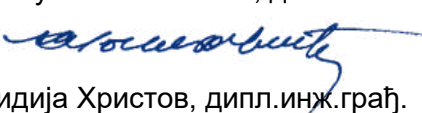


2/3.1.11.3.1 НАСЛОВНА СТРАНА

2/3 ПРОЈЕКАТ ДРУМСКИХ САОБРАЋАЈНИЦА

Инвеститор:	„Инфраструктура Железнице Србије“ а.д. Немањина 6/4, Београд
Наручилац:	Конзорцијум фирми: China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
Објекат:	Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) , у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци
Врста техничке документације:	ПГД- Пројекат за грађевинску дозволу
Назив и ознака дела пројекта:	ПРОЈЕКАТ ДРУМСКИХ САОБРАЋАЈНИЦА 2/3.1.11.3. ПРИСТУПНИ ПУТ ОБЈЕКТУ ЕВП - ВРБАС
За грађење / извођење радова:	Нова градња
Пројектант:	Саобраћајни институт ЦИП, д.о.о. Немањина 6/ IV, Београд 351-02-03602/2020-09
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж.
Потпис:	 226692666-010139 4943710139
Одговорни пројектант:	Лидија Христов, дипл.инж.грађ. Лиценца број: 315 J554 10
Потпис:	 1692076669-2 906977715004
Број дела пројекта:	2020-250-CAO-2/3.1.11.3
Место и датум:	Београд, април 2021.год.

ТЕХНИЧКА КОНТРОЛА ПРОЈЕКТА ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ

2/3.1.11.3 ПРИСТУПНИ ПУТ ОБЈЕКТУ ЕВП ВРБАС

Објекта: Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, на основу Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС” бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 – одлука УС, 50/13 – одлука УС, 98/13 – одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др. Закон, 9/20 и 52/21) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта (“Службени гласник РС”, бр. 73/2019), извршена је техничка контрола предметне документације, од стране предузећа CESTRA d.o.o. Београд.

ПРОЈЕКАТ СЕ ПРИХВАТА

Вршилац техничке контроле:

CESTRA d.o.o,
Макензијева 57, Београд

Број лиценце:

351-02-03374/2020-09 од 18.03.2021.

Одговорно лице/Заступник:

Директор:
Драган Милић, дипл.грађ.инж.

Потпис:

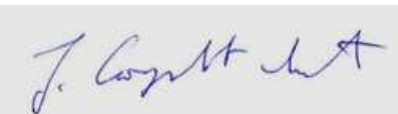
	Dragan Milić Digitally signed by Dragan Milić Date: 2021.07.28 11:29:50 +01'00'
---	--

Вршилац техничке контроле:

Јасна Стојиљковић-Милић, дипл.грађ.инж.
312 G369 08

Број лиценце:

Потпис:

	Jasna Stojiljković-Milić Digitally signed by Jasna Stojiljković-Milić Date: 2021.07.28 11:30:26 +01'00'
---	--

Број техничке документације:

A10312-61/21

Место и датум:

Београд, 2021.

2/3.1.11.3.2 САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА ПРИСТУПНОГ ПУТА ОБЈЕКТУ ЕВП-ВРБАС

2/3.1.11.3.1	НАСЛОВНА СТРАНА
2/3.1.11.3.2	САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА САОБРАЋАЈНИЦА
2/3.1.11.3.3	РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА ПРОЈЕКТА САОБРАЋАЈНИЦА
2/3.1.11.3.4	ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА ПРОЈЕКТА САОБРАЋАЈНИЦА
2/3.1.11.3.5	ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА
2/3.1.11.3.6	ПРОРАЧУН КОЛОВОЗНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ
2/3.1.11.3.7	НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА
2/3.1.11.3.8	ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА
	Ц01 - Прегледна карта
	Ц02 - Ситуациони план, нормални попречни профил 1:500
	Ц03 - Подужни профил 1:500/50
	Ц04 - Нивелациони план и план обележавања 1:500
	Ц05 - Попречни профили 1:100

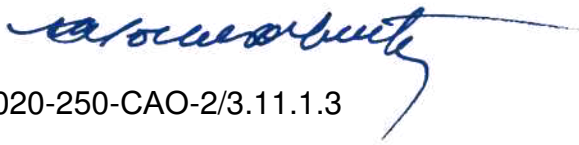
2/3.1.11.3.3. РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Члана 128, Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10- одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др.закон и 9/2020) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта ("Службени гласник РС", бр. 73/2019) као:

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКАНТ

за израду **ПРОЈЕКТА ДРУМСКИХ САОБРАЋАЈНИЦА - 2/3.1.11.3. ПРИСТУПНИ ПУТ ОБЈЕКТУ ЕВП - ВРБАС**, који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, одређује се:

Лидија Христов, дипл.инж.грађ. _____ 315 J554 10

Пројектант:	САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о., Београд Немањина 6/IV
Одговорно лице/заступник:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж. Потпис: 
Број техничке документације:	2020-250-CAO-2/3.11.1.3
Место и датум:	Београд, април 2021.год.

2/3.1.11.3.4. ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант **ПРОЈЕКТА ДРУМСКИХ САОБРАЋАЈНИЦА - 2/3.1.11.3. ПРИСТУПНИ ПУТ ОБЈЕКТУ ЕВП - ВРБАС**, који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци:

Лидија Христов, дипл.инж.грађ.

ИЗЈАВЉУЈЕМ

1. да је пројекат у свему у складу са издатим Локацијским условима:

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 06.04.2020,

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 07.04.2020 –
Решење о исправци грешке,

-бр. ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020,

-бр. ROP-MSGI-931-LOC-3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020;

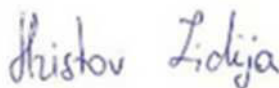
2. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;

3. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама.

Одговорни пројектант: Лидија Христов, дипл.инж.грађ.

Број лиценце: 315 J554 10

Потпис:



Број техничке документације: 2020-250-CAO-2/3.1.11.3

Место и датум: Београд, април 2021.год.

2/3.1.11.3.5 ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

ТЕХНИЧКИ ОПИС

ОПШТИ ПОДАЦИ О ПРОЈЕКТУ

Деоница Нови Сад - Суботица - Државна граница (Келебија) је деоница магистралне пруге Е85 (Београд) – Стара Пазова-Нови Сад-Суботица-државна граница-(Kelebia).

Као један од приоритета развоја железничке инфраструктуре је реконструкција, санација, изградња и модернизација постојеће пруге. Ова пруга има велики унутрашњи и међународни значај за путнички и теретни саобраћај.

Постојећа пруга Београд - Будимпешта је једноколосечна, дужине 350 km (184 km кроз Србију и 166 km кроз Мађарску). Време путовања возом од Београда до Будимпеште, због лошег стања пруге, стално се повећава и данас износи преко 8 сати, а комерцијална брзина око 40 km/h.

Циљ модернизације железничке везе Београд - Будимпешта је да се реконструкцијом постојеће једноколосечне пруге и изградњом другог колосека формира савремена двоколосечна пруга "високе перформансе" за мешовити (путнички и теретни) саобраћај и брзину до 200 km/h.

Модернизована пруга треба да омогући комерцијалну брзину од 130 km/h најбржих путничких возова, која ће време путовања између Београда и Будимпеште скратити на мање од 3.00 часа. Поред брзине, савремена двоколосечна пруга треба да омогући висок ниво безбедности, капацитета и комфора у превозу путника и робе. То ће значајно допринети конкурентској способности железнице у односу на друге видове транспорта, омогућити рационалну прераспodelу саобраћаја и повећати ниво еколошке заштите.

Предмет овог пројекта је приступни пут са окретницом за потребе објекта и ЕВП у Врбасу.

ПОДЛОГЕ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ

Пројекат је урађен на основу следећих подлога:

- Пројектног задатка Инвеститора
- Постојеће техничке документације железничке пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), деоница пруге Нови сад - Суботица - државна граница (Келебија)
- Геодетске подлоге
- Геотехничког елабората
- Важеће законске регулативе, прописа и правилника

ПРЕДМЕТ ПРОЈЕКТА И ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ

Предмет ове техничке документације је приступ објекту електровучне поддстанице и постојећем постројењу у Врбасу. За потребе објекта ЕВП Врбас, пројектована је приступна саобраћајница са Т окретницом којом се омогућава прилаз до самог објекта и постројења.

Т окретница је потребна ради адекватног маневрисања ватрогасног возила и могућности замене дотрајале опреме постројења, новом и напреднијом.

Приступна саобраћајница до постројења ЕВП Врбас ће служити и као приступ фабрици Суноку, па је на укрштају са Државним путем IB реда број 15 Кула - Врбас пројектована површинска раскрсница која ће омогућити прилаз камиона шлепера до поменуте фабрике.

На предметној локацији постоје три туцаничка пута којима се прилази до објекта фабрике Суноку. Обиласком локације установљено је да су по ободу туцаничких путева постављени ивичњаци. Пројектант је приликом израде овог пројекта претпоставио да ће на постојећим прилазима за фабрику бити уграђени и асфалтни слојеви.

Постојећи терен на предметној локацији је равничарски.

Изградња зграде електровучне подстанице и реконструкција постојећег постројења обрађено је пројектом 1/7.4 Пројекат архитектуре изградње зграде и реконструкције спољњег постројења електровучне подстанице - ЕВП Врбас.

ТЕХНИЧКО РЕШЕЊЕ

Дужина пројектованог приступног пута осовина 1 износи 263m, док је ширина пута 6,0m. Дужина приступног пута осовина 2 износи 33m, а његова пројектована ширина износи 4,5m.

Десна скретања са Државног пута IB реда број 15 Кула - Врбас на Приступну саобраћајницу обликована су хоризонталном кривином радијуса $R=10,0m$, док је десно скретање са Приступне саобраћајнице на Државни пут обликовано троцентричном кривом $R_2=10,0m$.

На месту прикључка осовине 1 и осовине 2 пројектоване су лепезе радијуса $R=7,0m$.

Нивелета Осовине1 је условљена котама постојећег државног пута IB реда број 15 Кула - Врбас на самом њеном почетку. Дуж осовине 1 са десне стране од km 0+030,00 до km 0+120,00 налази се три предвиђена прилаза до фабрике Суноку о којима је вођено рачуна приликом постављања нивелете. На самом крају нивелета је била условљена котом објекта ЕВП Врбас.

Услед свих претходно поменутих услова, примењени су подужни нагиби од 0,0% и 0,3%.

Дуж осовине 2 у оквиру постројења постављени су ивичњаци 12/18 који су утопљени, јер се новопроектовани приступни путеви одводњавају слободно.

Попречни нагиб бетонског коловоза на осовини 2 је 1%, који је условљен котом објекта са једне стране и постојећим постројењем са друге стране на осовини 2. Попречни нагиб на осовини 1 је 2.5%.

На осовини 1 са леве стране од стационаже km 0+012.78 до стационаже km 0+156.39 и са десне стране од стационаже km 0+160.00 до стационаже km 0+263.97 пројектовани је упојни земљани канал ширине 1.0 m који прикупља воду са коловоза која се слободно одводњава преко банке и косине.

На месту спајања новопроектване саобраћајнице и постојећег државног пута IB реда број 15 Кула - Врбас предвиђено је опсецање асфалта како би се остварила што боља веза постојеће и нове коловозне конструкције.

КОЛОВОЗНА КОНСТРУКЦИЈА

На предметном путу осовина 1 на прикључку са постојећим државним путем IB реда број 15 усвојена је флексибилна коловозна конструкција, док је на њеном преосталом делу као и на осовини 2 усвојена крута коловозна конструкција.

Коловозна конструкција која је усвојена на приступној саобраћајници ка објекту ЕВП Врбас је:

	20 cm	Цемент-бетонска плоча C35/45 (МБ40)
	15 cm	Дробљени камени агрегат 0/31mm
	25 cm	Дробљени камени агрегат 0/63mm

Коловозна конструкција која је усвојена на прикључку са државним путем IB реда број 15 Кула - Врбас:

	5 cm	Асфалт-бетон АБ 11с, Бит 50/70
	9 cm	Битуменизирани носећи слој БНС 22 сА, Бит 50/70
	20 cm	Дробљени камени агрегат 0/31mm
	25 cm	Дробљени камени агрегат 0/63mm

Детаљни прорачун и решење усвојене коловозне конструкције дати су оквиру посебног поглавља 2/3.1.11.3.6 - ПРОРАЧУН КОЛОВОЗНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ, који је у наставку ове техничке документације.

За ниво ПГД-а урађен је предмер и педрачун радова по позицијама. Предмер радова се састоји из појединачних предмера и збирног предмера са предрачуном и рекапитулацијом свих радова. Део количина је израчунат са попречних профила и у прилозима су дате

доказнице материјала, а део количина је срачунат планиметрисањем из ситуационог плана Београд, април 2021. године

Одговорни пројектант:



Лидија Христов, дипл. инж. грађ

2/3.1.11.3.6 ПРОРАЧУН КОЛОВОЗНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ КОЛОВОЗНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

Димензионисање круте коловозне конструкције за приступну саобраћајницу.

Карактеристике материјала у слојевима коловозне конструкције

Постељица

За проверу напона у застору усвојена је вредност носивости на нивоу постељице изражена преко Калифорнијског индекса носивости $CBR = 5 \%$.

Повратни модул M_r постељице:

$CBR = 5.0 \%$ → Повратни модул постељице $M_r = 17,61 \times CBR^{0.64} = 49,32 \text{ MPa}$

усв. $M_r = 50 \text{ MPa}$

При контроли квалитета извођења радова на постељичном слоју је потребно постићи носивост изражену преко вредности модула деформације од $E_{v2} \geq 50 \text{ MPa}$.

Доња подлога од невезаног агрегата

Доњи носећи слојеви коловозне конструкције изводе се од невезаног каменог материјала:

слој дробљеног каменог агрегата 0/63 mm у дебљини од 25 cm. Коефицијент замене за

дробљени камени агрегат је $a_4 = 0,14$,

слој дробљеног каменог агрегата 0/31.5 mm у дебљини од 15 cm. Коефицијент замене за дробљени камени агрегат је $a_3 = 0,14$.

Модули еластичности ових слојева одређени су на основу носивости постељице M_r (MPa) и дебљине слојева d (mm):

$E_{dk1} = 0,2 \times d^{0,45} \times M_r = 0,2 \times 2500,45 \times 50 = 119,97 \text{ MPa}$ усв. $E_{dk1} = 120 \text{ MPa}$

$E_{dk2} = 0,2 \times d^{0,45} \times E_{dk1} = 0,2 \times 1500,45 \times 120 = 228,80 \text{ MPa}$ усв. $E_{dk2} = 230 \text{ MPa}$

Вредност Поасоновог коефицијента за оба слоја је $\nu = 0.35$.

При контроли квалитета извођења радова на површини слоја дробљеног каменог агрегата

ДК 0/63 потребно је постићи носивост изражену преко вредности модула деформације од $E_{v2} \geq 100 \text{ MPa}$, $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.2$, при степену збијености $D_{pr} \geq 100 \%$.

При контроли квалитета извођења радова на површини слоја дробљеног каменог агрегата

ДК 0/31.5, потребно је постићи вредност модула деформације $E_{v2} \geq 125 \text{ MPa}$, $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.2$, при степену збијености $D_{pr} \geq 100 \%$.

За потребе одређивања вредности модула реакције подлоге слојеви дробљеног каменог агрегата 0/31,5mm и 0/63mm испод бетонске плоче су на основу формуле Одмарка, прерачунати у један слој еквивалентне дебљине.

$$h'_i = n \cdot h_i \cdot \sqrt[3]{\frac{E_i}{E_k}}$$

Где је:

n – коефицијент за асфалтне слојеве и слојеве од невезаних камених агрегата износи 0,9

$E_{i...k}$ – динамички модули еластичности слојева коловозне конструкције

$h_{i...k}$ – дебљине слојева

$$h'_i = 0,9 \cdot 0,15 \cdot \sqrt[3]{\frac{230}{120}} = 0,17 \text{ m}$$

$$h_n = 0,17 + 0,25 = 0,42 \text{ m}$$

$$E_n = 0,2 \cdot 420^{0,45} \cdot 50 = 151,52 \text{ MPa} \rightarrow \text{usv: } E_n = 150 \text{ MPa}$$

За срачунати модул еквивалентног слоја од неvezаних каменних агрегата, његову дебљину и модул реакције постелице, одређена је вредност модула реакције подлоге на основу "AASHTO 1993 - Упутство за пројектовање". Вредност модула реакције подлоге износи: $K = 130 \text{ MN/m}^3$.

Цемент-бетон

Носећи слој круте коловозне конструкције пројектован је од бетона марке C35/45 (МБ 40), па ће његове карактеристике бити процењене на основу тога.

Модул еластичности бетона (према ПБАБ 871) је:

$$E = 9250 \cdot \sqrt[3]{MB + 10} = 9250 \cdot \sqrt[3]{50} = 34.077,00 \text{ MPa} = 34,1 \text{ GPa}$$

Чврстоћа бетона на затезање при савијању је усвојена према SRPS U.E3.020 за марку бетона C 35/45 (МБ 40):

$$\beta_{zs} = 5.0 \text{ MPa}$$

Димензионисање круте коловозне конструкције

Улазни параметри за одређивање прелиминарних димензија круте коловозне конструкције су:

Бетонска плоча највеће димензије: $L \times D = 4,50 \times 4,00 \text{ m}$

Саобраћајно оптерећење - ст.осов.од 80 kN

Поузданост $P = 95 \%$

Носивост постелице $C_o = 0.30$

Почетни индекс употребљивости $p_o = 4.5$

Крајњи индекс употребљивости $p_t = 2.0$

Модул реакције подлоге $K = 130 \text{ MN/m}^3$

Модул еластичности бетона $E = 34.1 \text{ GPa}$

Чврстоћа бетона на затезање при савијању $\beta_{zs} = 5.0 \text{ MPa}$

На основу улазних параметара, преко дијаграма за димензионисање круте коловозне конструкције дефинисаних стандардом SRPS U.C4.014, добијена је дебљина бетонске плоче $d = 20 \text{ cm}$.

Новопроекттована крута коловозна конструкција се састоји из следећих слојева:

Слој	Дебљина (cm)
Цемент-бетон C35/45 (МБ 40)	20
Дробљени камени агрегат 0/31.5 mm	15
Дробљени камени агрегат 0/63 mm	25
Укупна дебљина коловозне конструкције	60

Провера усвојене конструкције на допуштене напоне

Прорачун круте коловозне конструкције извршен је по методи Westergaard-а, (за оптерећење које делује у унутрашњости плоче), односно преко модификованог израза (за оптерећење које делује на ивици плоче) у складу са препорукама које даје Ioannides2 и преко модификованог израза (за оптерећење које делује у углу плоче) у складу са препорукама које даје Sargious3.

Бетон мора да испуни следеће услове:

1 Правилник о техничким нормативима за бетон и армирани бетон, Службени лист СФРЈ, 1987.

5 A.M.Ioannides, M.R.Thompson and E.J.Barenberg. Westergaard Solutions Reconsidered, Transportation Research Record 1043, NRC, Washington DC, 1985., pp.13-23.

3 Sargious, M. Pavements and Surfacing for Highways and Airports, Applied Science Publishers Ltd, London, 1975

- Марка бетона треба да је минимално C35/45 (МБ 40);
- Вредност Поасоновог коефицијента за бетонске плоче износи 0,15;
- Затезна чврстоћа при савијању треба да је min. 5.0 МПа, према SRPS U.C4.014/94;
- Модул еластичности бетона $E = 34,1 \text{ GPa}$

Радијус релативне крутости бетонске плоче је:

$$l = \sqrt[4]{\frac{E \cdot h^3}{12 \cdot K \cdot (1 - \nu^2)}} = 0.650 \text{ m}$$

Постоје три карактеристична случаја зависно од положаја оптерећења:

оптерећење је у средини плоче - критичан је напон на затезање при савијању на доњој површини плоче - σ_i

$$\sigma_i = \frac{0,275 \cdot P}{h^2} \cdot (1 + \nu) \cdot \left[\log \left(\frac{E \cdot h^3}{K \cdot b^4} \right) - 54,54 \cdot \left(\frac{1}{L} \right)^2 \cdot Z \right] \quad \text{по методи Westergaard-a,}$$

$$\sigma_i = \frac{3 \cdot P}{2 \cdot \pi \cdot h^2} \cdot (1 + \nu) \cdot \left[\ln \left(\frac{1}{b} \right) + 0.6159 \right] \quad \text{по методи Huang-a.}$$

оптерећење делује на ивици плоче - критичан је напон на затезање при савијању на доњој површини плоче - σ_e

$$\sigma_e = \frac{0,529 \cdot P}{h^2} \cdot (1 + 0,54 \cdot \nu) \cdot \left[\log \left(\frac{E \cdot h^3}{K \cdot b^4} \right) + \log \left(\frac{10 \cdot b}{1 - \nu^2} \right) - 1,0792 \right] \quad \text{по методи Westergaard-a}$$

по методи Ioannides-a:

$$\sigma_e = \frac{3 \cdot P}{\pi \cdot h^2} \cdot \frac{1 + \nu}{3 + \nu} \cdot \left[\ln \left(\frac{E \cdot h^3}{100 \cdot K \cdot a^4} \right) + 1,84 - \frac{4 \cdot \nu}{3} + \frac{1 - \nu}{2} + \frac{1,18 \cdot (1 + 2\nu) \cdot a}{1} \right]$$

оптерећење делује у углу плоче - критичан је напон на затезање при савијању на горњој површини плоче - σ_c

$$\sigma_c = \frac{3 \cdot P}{h^2} \cdot \left[1 - \left(\frac{a \cdot \sqrt{2}}{l} \right)^{0.6} \right] \quad \text{по методи Sargious -a}$$

где је:

P - укупно оптерећење од точка (MN),

a - радијус контактне површине пнеуматика (m),

h - претпостављена дебљина бетонске плоче (m),

E - модул еластичности бетона (МПа),

- Поасонов коефицијент за бетон,

K - модул реакције подлоге (MN/m³),

b - радијус еквивалентног оптерећења круга контактне површине пнеуматика (m),

$$b = \sqrt{1,6 \cdot a^2 + h^2} - 0,675 \cdot h \quad \text{за} \quad a \leq 1,724 \cdot h_1$$

$$b = a \quad \text{за} \quad a \geq 1,724 \cdot h_1$$

l - радијус релативне крутости бетонске плоче (m),

L, Z - корекциони коефицијенти расподеле реакције тла непосредно након нашошења оптерећења. Ако нису детаљније познати, узима се $Z = 0,2$ и $L = 5l$

Треба имати у виду да се напони који се добијају по методи Westergaard-а односе на случај када нема преношења оптерећења са плоче на плочу.

Као меродавно оптерећење за димензионисање бетонске плоче усвојена је половина најоптерећеније осовине која се може наћи на путевима у Србији од 115 kN.

Радијус еквивалентног оптерећења од једног точка (подразумевајући да је растојање точкова 37,3 cm и да је контактна површина једнака збиру контактних површина точкова и површине правоугаоника између њих са контактним притиском од 700 kPa) добија се из израза:

$$a = \left(\frac{0,8521 \cdot P}{p \cdot \pi} + \frac{Sd}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{P}{0,5227 \cdot p}} \right)^{\frac{1}{2}} = 0,263 \text{ m}$$

Sd - растојање точкова у метрима

Одговарајућа величина b - радијус еквивалентног круга контактне површине је:

$$b = \sqrt{1,6 \cdot a^2 + h^2} - 0,675 \cdot h \quad \text{за} \quad a \leq 1,724 \cdot h_1 = 0,345 \text{ m}$$

$$b = a \quad \text{за} \quad a \geq 1,724 \cdot h_1$$

$$b = \sqrt{1,6 \cdot a^2 + h^2} - 0,675 \cdot h = \sqrt{1,6 \cdot 0,211^2 + 0,20^2} - 0,675 \cdot 0,20 = 0,254$$

Одговарајући напон који у бетонској плочи изазива оптерећење које делује у унутрашњости плоче:

Према решењу Westergaard-а је:

$$\sigma_i = \frac{0,275 \cdot P}{h^2} \cdot (1 + \nu) \cdot \left[\log \left(\frac{E \cdot h^3}{K \cdot b^4} \right) - 54,54 \cdot \left(\frac{1}{L} \right)^2 \cdot Z \right] = 2,063 \text{ MPa}$$

Према решењу Huang-а:

$$\sigma_i = \frac{3 \cdot P}{2 \cdot \pi \cdot h^2} \cdot (1 + \nu) \cdot \left[\ln \left(\frac{1}{b} \right) + 0,6159 \right] = 2,459 \text{ MPa}$$

Напон у случају дејства оптерећења на ивици плоче је:

$$\sigma_e = \frac{0,529 \cdot P}{h^2} \cdot (1 + 0,54 \cdot \nu) \cdot \left[\log \left(\frac{E \cdot h^3}{K \cdot b^4} \right) + \log \left(\frac{10 \cdot b}{1 - \nu^2} \right) - 1,0792 \right] = 3,354 \text{ MPa}$$

$$\sigma_e = \frac{3 \cdot P}{\pi \cdot h^2} \cdot \frac{1 + \nu}{3 + \nu} \cdot \left[\ln \left(\frac{E \cdot h^3}{100 \cdot K \cdot a^4} \right) + 1,84 - \frac{4 \cdot \nu}{3} + \frac{1 - \nu}{2} + \frac{1,18 \cdot (1 + 2\nu) \cdot a}{1} \right] = 4,169 \text{ MPa}$$

Напон затезања на горњој површини плоче услед деловања оптерећења у углу плоче је:

$$\sigma_c = \frac{3 \cdot P}{h^2} \cdot \left[1 - \left(\frac{a \cdot \sqrt{2}}{1} \right)^{0,6} \right] = 2,452 \text{ MPa}$$

Уколико се узме у обзир преношење оптерећења са коефицијентом преношења $j = 0.8$, добија се следећи напон на ивици плоче:

$$\sigma_e^i = \left(1 - \frac{1}{2} \cdot j\right) \cdot \sigma_e = 0,60 \times 4,169 = 2,502 \text{ МПа}$$

Напони од температурних разлика (промене температура)

Напони при савијању који се јављају у бетонској плочи (у доњој и горњој зони) услед разлика температуре или разлика влажности доње и горње зоне плоче, срачунати су по методи Bradbury-ја.

термички градијент: $G_t = 50 \text{ }^\circ\text{C/m}$

температурна разлика између горње (на површини) и доње зоне (на дну) плоче:

$$\Delta t = G_t \cdot h_b = 50 \cdot 0,20 = 10,0^\circ\text{C}$$

$$\Delta t = 10,0^\circ\text{C}$$

напон затезања на ивици цементно-бетонске плоче:

$$\sigma_t^i = \frac{\alpha_t E_b \Delta t}{2} \text{ C}$$

напон затезања у унутрашњости плоче:

$$\sigma_t^s = \frac{\alpha_t E_b \Delta t}{2(1 - \nu^2)} (C_1 + \nu C_2)$$

За димензију бетонске плоче $L \times D = 4,50 \times 4,00 \text{ m}$

с обзиром на димензије бетонских плоча $L \times D = 4,50 \times 4,00 \text{ m}$, коефицијенти C_1 и C_2 (према SRPS U.C4.014) ће имати вредности:

$$\frac{L_x}{l} = \frac{4,5}{0,650} = 6,92 \rightarrow C_1 = 1,02$$

$$\frac{L_y}{l} = \frac{4,0}{0,650} = 6,15 \rightarrow C_2 = 0,94$$

LX, Y - одговарајућа слободна дужина, односно ширина плоче,

C_i - коефицијент подужног/попречног правца у коме се тражи напон при савијању (из дијаграма).

напони у плочи:

$$\sigma_{xx}^s = \frac{\alpha_t \cdot E_b \cdot \Delta t}{2 \cdot (1 - \nu^2)} \cdot (C_1 + \nu \cdot C_2)$$

$$\sigma_{xx}^s = 1,821 \text{ MN/m}^2$$

$$\sigma_{yy}^s = \frac{\alpha_t \cdot E_b \cdot \Delta t}{2 \cdot (1 - \nu^2)} \cdot (C_2 + \nu \cdot C_1)$$

$$\sigma_{yy}^s = 1,715 \text{ MN/m}^2$$

напони на ивици (доња зона) плоче:

$$\sigma_{xx}^i = \frac{\alpha_t \cdot E_b \cdot \Delta t}{2} \cdot C_1$$

$$\sigma_{xx}^i = 1,564 \text{ MN/m}^2$$

$$\sigma_{yy}^i = \frac{\alpha_t \cdot E_b \cdot \Delta t}{2} \cdot C_2$$

$$\sigma_{yy}^i = 1,441 \text{ MN/m}^2$$

Напони изазвани температурним променама (трење услед ширења и скупљања цементно-бетонске плоче):

$$\sigma_{xx}^t = \frac{\gamma \times L \times f}{2} \cdot 9,81 \cdot 10^{-2}$$

при чему је :

f - коефицијент трења ($f = 1,5$)

напон услед температурних промена:

$$\sigma_{xx}^t = \frac{24 \cdot 3,0 \cdot 1,5}{2} \cdot 9,81 \cdot 10^{-4}$$

$$\sigma_{xx}^t = 0,079 \text{ MN/m}^2$$

$$\sigma_{xx}^t = \frac{24 \cdot 4,0 \cdot 1,5}{2} \cdot 9,81 \cdot 10^{-4}$$

$$\sigma_{xx}^t = 0,071 \text{ MN/m}^2$$

Суперпонирани напони од оптерећења и температуре у бетонској плочи:

- доња зона плоче:

$$\max \sigma_{xx}^s = \sigma_i + \sigma_{xx}^s + \sigma_{xx}^t = 4,360 \text{ MN/m}^2$$

$$\max \sigma_{xx}^i = \sigma_e' + \sigma_{xx}^i + \sigma_{xx}^t = 4,145 \text{ MN/m}^2$$

$$\max \sigma_{yy}^s = \sigma_i + \sigma_{yy}^s + \sigma_{yy}^t = 4,244 \text{ MN/m}^2$$

$$\max \sigma_{yy}^i = \sigma_e' + \sigma_{yy}^i + \sigma_{yy}^t = 4,014 \text{ MN/m}^2$$

горња зона плоче:

$$\max \sigma_{xx}^s = \sigma_{xx}^s + \sigma_{xx}^t = 1,901 \text{ MN/m}^2$$

$$\max \sigma_{xx}^i = \sigma_{xx}^i + \sigma_{xx}^t = 1,644 \text{ MN/m}^2$$

$$\max \sigma_{yy}^s = \sigma_{yy}^s + \sigma_{yy}^t = 1,785 \text{ MN/m}^2$$

$$\max \sigma_{yy}^i = \sigma_{yy}^i + \sigma_{yy}^t = 1,512 \text{ MN/m}^2$$

$$\max \sigma_{xx}^u = \sigma_c + \sigma_{xx}^t = 2,531 \text{ MN/m}^2$$

Максимални суперпонирани напони (оптерећење + температура) у бетонској плочи 4,5 x 4,0 m:

доња зона плоче:

$$\sigma_{\max} = 4,360 \text{ MPa}$$

горња зона плоче:

$$\sigma_{\max} = 2,531 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\max} = 4,36 \text{ MPa} < \sigma_{sz, doz} = 5,0 \text{ MPa}$$

Бетонска плоча дебљине 20 cm, марке бетона C35/45 (МБ40) задовољава потребну носивост, односно вредност максималног напона који може да се јави у плочи услед оптерећења од меродавног возила, тј. не прекорачује вредност допуштеног напона на затезање при савијању.

Димензије бетонских плоча, спојница и можданика

Бетонске површине су спојницама подељене на плоче димензија 2.5 x 3.0m, 3.0 x 4.0m и 4.5m x 4.0m. Максимална димензија бетонске плоче износи 4.5 x 4.0 m. За плочу ових димензија је извршено димензионисање.

Пројектним решењем предвиђена су 3 типа спојница:

Просторна спојница

Привидна спојница

Изолатиона спојница

Растојање просторних - дилатационих спојница, ширина отвора просторне спојнице у бетону
Отвор дилатационих спојница између бетонских плоча је урађен према стандарду за димензионисање бетонских коловоза (SRPS U.C.4.014 - 1994.), за услов да је отвор спојница такав да обезбеди несметано хоризонтално померање бетонских плоча услед дејства температурних утицаја.

$$\Delta L = C \cdot L \cdot (\alpha_T \cdot \Delta T + \varepsilon_s)$$

УЛАЗНИ ПОДАЦИ			
C - фактор трења			
0,65 за стабилизовану подлогу	C =	0,8	
0,80 за подлогу од неvezаног агрегата			
L - отвор спојнице или дужина плоче	L =	31500	[mm]
α_t - термички коефицијент ширења бетона	$\alpha_t =$	9	$\times 10^{-6}$ [1/°C]
ΔT - температурна разлика	ΔT	40	[°C]
ε - коефицијент ширења бетона током сушења	$\varepsilon =$	2	$\times 10^{-4}$

ШИРИНА СПОЈНИЦЕ
$\Delta L = C \cdot L \cdot (\alpha_t \cdot \Delta T + \varepsilon) = 14,112 \text{ mm}$

Усвојена ширина просторних-дилатационих спојница је 20 mm.

Просторне спојнице предвидети на 30m.

Растојање и ширина привидних спојница у бетону

Привидним спојницама осигурано је да при прекорачењу затезне чврстоће бетона у цементно бетонском коловозу пукотине настају на контролисаном месту.

Ширина привидних спојница је 4 mm (ширина реза тестрере за бетон). Спојнице се режу у првих 24 сата од уградње, док бетон није очвсрнуо.

Спојнице се пуне масом за заливање спојница. Она мора у свему да одговара стандарду за масе за заливање спојница бетонских коловоза, SRPS EN 14188-1:2011 или SRPS EN 14188-2:2011.

Можданици

Да би се обезбедила равност на спојницама и спречило оштећење и денивелација плоча услед преноса оптерећења са плоче на плочу, потребно је да се попречне просторне - дилатационе и привидне спојнице раде са можданицима.

На предметним саобраћајним површинама са зазором од цемент-бетона можданици се уграђују у просторним и привидним попречним спојницама, а њихове димензије су усвојене према дебљини бетонске плоче ($d_{pl} = 20 \text{ cm}$):

Материјал GA 240/360

Пречник арматуре $d = \varnothing 25 \text{ mm}$

Дужина шипки $l = 60.00 \text{ cm}$

Размак шипки $e = 30.00 \text{ cm}$

Можданици се уграђују на $D/2 \pm 2.0 \text{ cm}$.

За можданике употребити челик $\check{C}O 200$ (GA 240/360), или топловаљани округли челик.

Дужина изоловања премаза код просторних спојница мора бити целом дужином можданика.

Можданици се премазују битуменским премазом, у количини довољној да се осигура да се можданик са премазом не може везати за бетон.

Код привидних спојница можданик се премазује у дужини $2/3$ дужине можданика.

Код просторних - дилатационих спојница крај можданика се увлачи у чауру, чија је улога да омогући слободно дилатирање можданика. Можданик се увлачи у чауру до 2,5 cm од краја

чауре, како би се оставио простор за слободно дилатирање можданика. Чаура може бити пластична или лимена. Дужина чауре је $1/6$ дужине можданика. Чаура се испуњава пиљевином, или сличним материјалом, како би се онемогућило да бетон при уградњи одгура можданик до краја чауре и тако попуни простор за дилатирање.

Корпе за осигурање одговарајућег положаја можданика у бетонским коловозним плочама изграђују се од заварене мрежасте арматуре пречника жице 5 mm (6 mm) .

Арматурна мрежа као мера спречавања ширења прслина

Пројектним решењем предвиђена је уградња арматурне мреже Q188 као мера спречавања ширења прслина у бетону.

Арматурна мреже се поставља на $2/3$ дебљине бетонске плоче.

Пројектно решење круте коловозне конструкције

	20 cm	Цемент-бетонска плоча C35/45 (МБ40)
	15 cm	Дробљени камени агрегат 0/31mm
	25 cm	Дробљени камени агрегат 0/63mm

Димензионисање флексибилне коловозне конструкције за прикључак.

1. Анализа утицајних параметара – саобраћајно оптерећење

На основу података о типу и предвиђеној фреквенцији возила која ће саобраћати предметном приступном саобраћајницом, нова флексибилна коловозна конструкција, димензионисана је за тешко саобраћајно оптерећење. Усвојено саобраћајно оптерећење у пројектном периоду од 20 година износи:

Пројектни период 20 година $ESO = 2.000.000$ ст.ос. од 80kN

2. Карактеристике материјала у слојевима коловозне конструкције

• Постељица

Пројектним решењем је предвиђена израда постељичног слоја од неvezаног дробљеног или природног каменог материјала, при чему је као улазни параметар за димензионисање коловозне конструкције усвојена пројектна вредност Калифорнијског индекса носивости постељице $CBR = 5\%$. Ова вредност калифорнијског индекса носивости одговара изради постељичног слоја од песка и усвојена је на основу познавања физичко-механичких карактеристика и познатих параметара носивости песка. У случају примене неког другог материјала, нпр. шљунак или дробљени камени агрегат 0/100mm, прорачуном усвојена коловозна конструкција је на страни сигурности.

За модул реакције постељице од песка усвојена је трајна вредност $Mr = E_{v2} = 50$ МПа, што одговара вредности $CBR = 5 \%$.

При контроли градње потребно је постићи $E_{v2} = 60$ МПа, како би трајна вредност повратног модула постељице била трајна и одржива.

- Доњи носећи слојеви од неvezаног материјала

Доњи носећи слојеви коловозне конструкције изводе се од неvezаног дробљеног каменог материјала:

- слој сепарисаног дробљеног камена 0/63 mm у дебљини од $d=25\text{cm}$,
- слој сепарисаног дробљеног камена 0/31.5 mm у дебљини од $d=20\text{cm}$.

Вредност Калифорнијског индекса носивости CBR слоја од дробљеног агрегата треба да је $\text{CBR} \geq 80 \%$, а коефицијент замене $a = 0,14$.

Модули еластичности ових слојева одређени су на основу повратног модула постељице M_r (МПа) и дебљине слојева d (mm):

$$E_{dk1} = 0,2 \times d^{0,45} \times M_r = 0,2 \times 250^{0,45} \times 50 = 119,97 \text{ МПа} \quad \text{усв. } E_{dk1} = 120 \text{ МПа}$$

$$E_{dk2} = 0,2 \times d^{0,45} \times E_{dk1} = 0,2 \times 200^{0,45} \times 120 = 260,42 \text{ МПа} \quad \text{усв. } E_{dk2} = 260 \text{ МПа}$$

Вредност Поасоновог коефицијента за оба слоја је $\nu = 0,35$.

При контроли квалитета извођења радова на површини слоја дробљеног каменог агрегата ДК 0/63 потребно је постићи носивост изражену преко вредности модула деформације од $E_{v2} \geq 100$ МПа, $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$, при степену збијености $D_{pr} \geq 100 \%$.

При контроли квалитета извођења радова на површини слоја дробљеног каменог агрегата ДК 0/31,5 испод везаних – асфалтних слојева, потребно је постићи вредност модула деформације $E_{v2} \geq 130$ МПа, $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$, при степену збијености $D_{pr} \geq 100 \%$.

- Битуменом везани материјали у горњој подлози и застору

За флексибилну коловозну конструкцију усвојен је застор од асфалт бетона АБ 11с (Бит 50/70) у дебљини од 5 cm, битуменизирани носећи слој БНС 22 сА (Бит 50/70) дебљине 9 cm.

Табела 2.1 Модули крутости асфалтних слојева коловозне конструкције

Мешавина	Температура слоја [°C]	Својства битумена	Модул крутости битумена	Запреминско учешће компоненти у асфалтној мешавини	Модул крутости мешавине за $V=30\text{km/h}$ ($t=0.033\text{s}$)
АБ 11с	21,7	Pen25=39	27,44 МПа	Vb=12,47 %	4420 МПа
		Trpk=56.4		Va=82,53 %	
		Pl=-0.29		Vv=5.00 %	
БНС 22 сА	20,7	Pen25=39	32,03 МПа	Vb=8,94 %	6470 МПа
		Trpk=56.4		Va=85,06 %	
		Pl=-0.29		Vv=6,00 %	

3. Поступак димензионисања нове флексибилне коловозне конструкције

Димензионисање флексибилне коловозне конструкције засновано је на претходном дефинисању механичких карактеристика материјала који се користе у појединим слојевима коловозне конструкције и на налажењу оптималних димензија слојева коловозне конструкције.

Димензионисање коловозне конструкције извршено је у II фази. Прво су одређене прелиминарне димензије коловозне конструкције применом стандарда SRPS U.C4.015, а

затим је извршена провера добијене конструкције преко напонско - деформацијске анализе применом програмског пакета "SHELL" модул "BISAR" и утврђен је реалан век трајања предложеног решења с обзиром на вредности критичних дилатација у коловозној конструкцији.

Одређивање димензија нове флексибилне коловозне конструкције применом методе SRPS U.C4.015

Улазни параметри за одређивање прелиминарних димензија коловозне конструкције су:

- пројектни период димензионисања $n = 20$ година
- пројектна вредност Калифорнијског индекса носивости тла $CBR = 5\%$
- меродавно еквивалентно саобраћајно оптерећење $ECO = 2,0 \times 10^6$ ст.осовина од 80 kN;
- почетни индекс возне способности коловоза $PSI = 4,2$;
- индекс возне способности на крају експлоатационог века коловоза од 20 година је $PSI = 2,5$;
- пад индекса возне способности коловоза од дејства саобраћаја $\Delta PSI = 1,7$;
- нема пада индекса возне способности коловоза због дејства мраза;
- нема пада индекса возне способности коловоза због бубрења доњег строја;
- укупно стандардно одступање $So = 0,4$;
- поузданост $R = 95 \%$.

Потребна носивост коловозне конструкције за ове параметре је $SN = 10,30$ cm.

За израду застора усваја се мешавина АБ 11с Бит 50/70 у дебљини $d = 5$ cm са коефицијентом замене $a_1 = 0.42$. Горња подлога ће се изводити у једном слоју, од БНС 22сА Бит 50/70 у дебљини 9 cm, са коефицијентом замене $a_2 = 0.38$. Коефицијенти замене су преузети из смерница "Приручник за пројектовање путева у Р. Србији" - Ј.П. Путеви Србије из 2012. године.

Укупна носивост битуменом везаних слојева је:

$$SN = 5,0 \times 0,42 + 9 \times 0,38 = 5,52 \text{ cm}$$

Доња подлога биће урађена у два слоја. Горњи слој биће урађен од невезаног сепарисаног агрегата 0/31.5 mm у дебљини од 20 cm за који је усвојен коефицијент замене $a_3 = 0.14$. Доњи слој биће урађен од сепарисаног дробљеног каменог агрегата 0/63mm у дебљини од 25 cm за који је усвојен коефицијент замене $a_4 = 0.14$.

Укупна носивост невезаних слојева је:

$$SN = 25 \times 0,14 + 20 \times 0,14 = 6,30 \text{ cm}$$

Укупна носивост пројектоване коловозне конструкције је:

$$SN = 5,52 + 6,30 = 11,82 \text{ cm}$$

што је веће од захтеване носивости $SN = 10,30$ cm.

Пројектована коловозна конструкција:

	5 cm	Асфалт-бетон АБ 11с, Бит 50/70
	9 cm	Битуменизирани носећи слој БНС 22 сА, Бит 50/70
	20 cm	Дробљени камени агрегат 0/31mm
	25 cm	Дробљени камени агрегат 0/63mm

Напонско деформацијска анализа коловозне конструкције - структурна анализа

Напонско - деформацијска анализа прелиминарног решења, дефинисаног по SRPS U.C4.015, биће извршена са циљем да се кроз механички симулациони модел потврди прелиминарно решење и утврде показатељи понашања пројектоване коловозне конструкције у току експлоатационог периода од 20 година.

Анализа обухвата:

- параметризацију симулационог механичког модела,
- прорачун напона и релативних еластичних деформација у слојевима,
- прогнозу трајности са аспекта замора меродавног асфалтног слоја и деформације постељице под поновљеним саобраћајним оптерећењем.

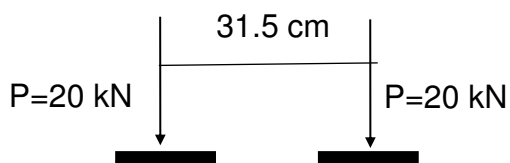
Вредност модула крутости битумена, као и вредности модула крутости асфалтних мешавина АБ 11с и БНС 22сА износе:

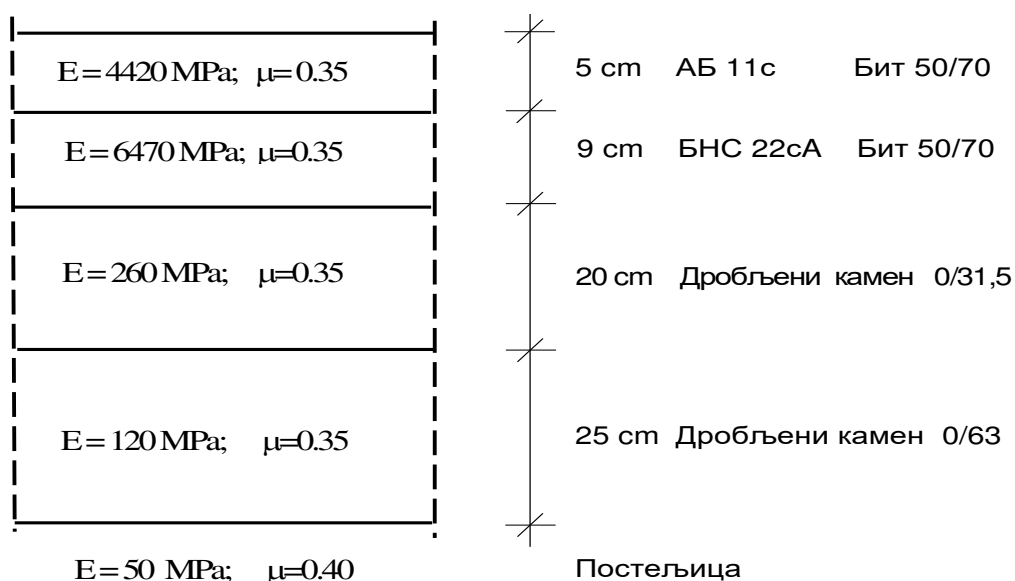
- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| • АБ 11с, Бит 50/70 | $E_{AB} = 4420 \text{ MPa}$ |
| • БНС 22сА, Бит 50/70 | $E_{BNS22} = 6470 \text{ MPa}$ |

Параметризација симулационог механичког модела

У оквиру структурне анализе, а за потребе прорачуна напона, деформација и угиба, коловозна конструкција је представљена вишеслојним еластичним системом (као симулационим механичким моделом), на чијој површини делује оптерећење дуплог точка (сила $P_t=2 \times 20 \text{ kN}$; полупречник једне кружне површине $a = 10,5 \text{ cm}$; размак центара кружних површина $L=31,5 \text{ cm}$; контактено вертикално оптерећење по свакој кружној површини $q=0,6 \text{ MPa}$), стандардне осовине (силе $P_o=80 \text{ kN}$).

Рачунска шема флексибилне коловозне конструкције приказана је на слици 3.1.





Слика 3.1. Прорачунски модел коловозне конструкције

Прорачун напона и релативних еластичних деформација у слојевима

Димензионисање флексибилне коловозне конструкције извршено је по методи (применом програма "BISAR")⁴.

Shell-

Прорачуном се добијају следеће вредности критичних дилатација за оптерећење од стандардне осовине:

- дилатација затезања на дну битуменом везаних слојева

$$\varepsilon_t = 139 \times 10^{-6} \text{ (m/m)}$$

- дилатација притиска на површини постељице

$$\varepsilon_v = 315 \times 10^{-6} \text{ (m/m)}$$

Анализа коловозне конструкције са аспекта замора - критеријуми за димензионисање

Основни критеријуми за димензионисање су:

1. Хоризонтална дилатација на затезање на дну битуменом везаних слојева ε_t . Прекорачење ε_t изазива пукотине у битуменом везаним слојевима.
2. Вертикална дилатација на површини постељице, ε_v . Прекорачење ε_v изазива трајне деформације услед преоптерећења постељице.

Хоризонтална дилатација на дну битуменом везаних материјала ε_t

Гранична вредност броја прелаза стандардних осовина преко коловозне конструкције у зависности од дилатације ε_t , у највећем броју метода за димензионисање дата је са:

⁴ Shell Pavement Design Manual, Shell International Petroleum Company Ltd, London, 1978.

$$N = a \left(\frac{1}{\varepsilon_t} \right)^b$$

где је:

- N - дозвољени број понављања оптерећења,
- a, b - коефицијенти, добијени на основу експеримената,
- ε_t - дилатација затезања на дну битуменом везаних слојева (mm/mm)

У методи Shell-a, гранична вредност хоризонталне дилатације затезања у функцији броја понављања оптерећења, крутости мешавине и садржаја битумена, дата је изразом:

$$\varepsilon_t = (0.856 \cdot V_B + 1.08) \cdot S_{MIX}^{-0.36} \cdot N^{-0.2}$$

где је:

- ε_t - дилатација затезања на дну битуменом везаних слојева (mm/mm)
- V_B - запреминско учешће битумена, %
- N - број понављања оптерећења
- S_{MIX} - модул крутости битуменом везаних материјала (МПа)

Критична дилатација затезања дешава се на дну битуменизованог носећег слоја
22с А.

БНС

За срачунат модул мешавине битуменизованог носећег слоја $S_{mix} = 6470$ МПа, запремински садржај битумена $V_B = 8,94$ % и вредност дилатације на дну битуменизованог носећег слоја, добија се дозвољени број понављања оптерећења:

$$N = \left(\frac{(0.856 \cdot V_b + 1.08) \cdot S_{MIX}^{-0.36}}{\varepsilon_t} \right)^5 = 2,14 \cdot 10^6$$

$$N_{doz.} = 2,14 \times 10^6 > 2,0 \times 10^6$$

Дозвољени број понављања оптерећења је већи од предвиђеног саобраћајног оптерећења.

Вертикална дилатација на површини постељице ε_v

Зависност дозвољене вертикалне дилатације на постељици од замора дата је изразом:

$$\varepsilon_v = l \left(\frac{1}{N} \right)^m$$

где је:

- N - дозвољени број понављања оптерећења,
- l, m - коефицијенти, добијени на основу експеримената,
- ε_v - вертикална дилатација притиска на површини постељице (mm/mm).

Вредности коефицијената "l" и "m" усвојене у методи Shell-a за ниво поузданости од 95 % износе:

$$l = 2.8 \cdot 10^{-2}$$

$$m = 0.25$$

Дозвољени број понављања оптерећења с обзиром на критеријум дилатације притиска на постељици добија се из израза:

$$N = \left[\frac{2.8 \cdot 10^{-2}}{\varepsilon_v} \right]^4 = 62,4 \cdot 10^6$$

И с обзиром на овај критеријум дозвољени број понављања оптерећења премашује предвиђено саобраћајно оптерећење.

На основу извршеног димензионисања коловозне конструкције у складу са SRPS
U.C4.015 и на основу резултата структурне анализе која је показала да претпостављена конструкција задовољава са аспекта замора на дну асфалтних слојева и са аспекта вертикалне деформације на површини постељице, за задате пројектне параметре, усвојена је следећа коловозна конструкција:

	5 cm	Асфалт-бетон АБ 11с, Бит 50/70
	9 cm	Битуменизирани носећи слој БНС 22 сА, Бит 50/70
	20 cm	Дробљени камени агрегат 0/31mm
	25 cm	Дробљени камени агрегат 0/63mm

Београд, април 2021. године

Одговорни пројектант:



Лидија Христов, дипл. инж. грађ.

2/3.1.11.3.7 НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

2/3.1.11.3.7.1 НУМЕРИЧКИ ПОДАЦИ О ОСОВИНИ

Осовина 1

Station	R	A	Phi-T	YH	XH
Stat-Diff	T1	T2	D-Phi	YT	XT
		S	Phi-S	YM	XM
0	0	0	42.69677	7390558.04	5050586.82
136.8946	0	0	0	0	0
		136.8946	42.69677	0	0
136.8946	-10	0	42.69677	7390643.12	5050694.06
15.689	9.981	9.981	-99.87908	7390649.33	5050701.88
		14.1287	392.75723	7390635.29	5050700.28
152.5836	0	0	342.8177	7390641.52	5050708.1
111.3859	0	0	0	0	0
		111.3859	342.8177	0	0
263.9695	0	0	0	7390554.39	5050777.49
0					

Осовина 2

Station	R	A	Phi-T	YH	XH
Stat-Diff	T1	T2	D-Phi	YT	XT
		S	Phi-S	YM	XM
0	0	0	243.22065	7390582.64	5050754.998
33.1178	0	0	0	0	0
		33.1178	243.22065	0	0
33.1178	0	0	0	7390561.84	5050729.224
0					

Легенда

R- Радијус

T1, T2- Тангенте елемената

S- Дужина сечице

Phi-T- Почетни азимут елемента [grad]

D-Phi- Скретни угао елемента [grad]

Phi-S- Азимут на средини дужине елемента [grad]

Y_H, X_H- Координате почетне тачке елемента

Y_T, X_T- Координате темена елемента

2/3.1.11.3.7.2. НУМЕРИЧКИ ПОДАЦИ О НИВЕЛЕТИ

Осовина 1

Element	Stacionaza	Kota	Rv	Tangenta	Ymax	dl / ln [%]	Duzina	Vis. razlika
TPN	0+000.00	84.34	0.00					
In=const.						1.97	12.12	0.24
PVK	0+004.66	84.43						
EXT	0+009.59	84.48						
TPN	0+012.12	84.58	250.00	7.47	0.11	5.97	14.93	-0.45
KVK	0+019.59	84.28						
In=const.						-4.00	18.96	-0.76
PVK	0+026.09	84.02						
TPN	0+031.09	83.82	250.00	5.00	-0.05	-4.00	10.00	0.20
KVK	0+036.09	83.82						
In=const.						0.00	108.33	0.00
TPN	0+139.41	83.82	0.00			0.30		
In=const.						-0.30	124.56	-0.37
TPN	0+263.97	83.44	0.00					

Осовина 2

Element	Stacionaza	Kota	Rv	Tangenta	Ymax	dl / ln [%]	Duzina	Vis. razlika
TPN	0+000.00	83.55	0.00					
In=const.						2.50	2.55	0.06
TPN	0+002.55	83.62	0.00			0.01		
In=const.						2.49	4.58	0.11
TPN	0+007.13	83.73	0.00			2.19		
In=const.						0.30	25.99	0.08
TPN	0+033.12	83.81	0.00					

Легенда

TPN – Тачка прелома нивелете

In=конст. - деоница са константним подужним нагибом

PVK - Почетак вертикалне кривине

KVK - Крај вертикалне кривине

EXT - Локални екстрем висинске коте (минимална или максимална кота на вертикалној кривини)

2/3.1.1.3.7.3. Доказница количина

Осовина 1 Табеларни предмер

Station	Stat.diff.	Fsh	Fi	Lpt	Fn	Lvp	Fdk63	Fdk31	Fib	Lh	Fik	Sum Fsh	Sum Fi	Sum Lpt	Sum Fn	Sum Lvp	Sum Fdk63	Sum Fdk31	Sum Fib	Sum Lh	Sum Fik
0+004.62	0	2.62	2.56	0.00	0.00	8.46	2.14	1.30	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0+020.00	15.38	3.33	0.12	7.33	1.22	9.28	1.96	1.00	0.31	3.14	0.13	45.76	20.61	56.37	9.38	136.42	31.53	17.69	2.38	24.15	1.00
0+040.00	20.00	1.26	0.87	0.00	0.00	11.87	2.74	1.55	0.17	1.41	0.13	45.90	9.90	73.30	12.20	211.50	47.00	25.50	4.80	45.50	2.60
0+060.00	20.00	1.36	1.83	0.00	0.00	9.01	1.96	1.00	0.28	2.33	0.13	26.20	27.00	0.00	0.00	208.80	47.00	25.50	4.50	37.40	2.60
0+080.00	20.00	1.12	0.92	0.00	0.00	11.87	2.74	1.55	0.17	1.41	0.13	24.80	27.50	0.00	0.00	208.80	47.00	25.50	4.50	37.40	2.60
0+100.00	20.00	1.31	0.85	0.00	0.00	8.75	1.95	1.00	0.26	2.19	0.13	24.30	17.70	0.00	0.00	206.20	46.90	25.50	4.30	36.00	2.60
0+120.00	20.00	1.16	1.66	0.00	0.00	11.87	2.74	1.55	0.17	1.41	0.13	24.70	25.10	0.00	0.00	206.20	46.90	25.50	4.30	36.00	2.60
0+140.00	20.00	3.45	4.38	0.00	0.00	8.94	2.04	1.09	0.25	2.24	0.14	46.10	60.40	0.00	0.00	208.10	47.80	26.40	4.20	36.50	2.70
0+160.00	20.00	3.01	0.56	0.00	0.00	8.21	1.91	1.00	0.24	2.04	0.13	64.60	49.40	0.00	0.00	171.50	39.50	20.90	4.90	42.80	2.70
0+180.00	20.00	3.15	4.63	0.00	0.00	7.88	1.77	1.00	0.17	1.40	0.13	61.60	51.90	0.00	0.00	160.90	36.80	20.00	4.10	34.40	2.60
0+200.00	20.00	3.18	4.05	0.00	0.00	8.08	1.82	1.00	0.20	1.41	0.13	63.30	86.80	0.00	0.00	159.60	35.90	20.00	3.70	28.10	2.60
0+220.00	20.00	3.64	6.68	0.00	0.00	7.67	1.72	0.97	0.17	1.41	0.13	68.20	107.30	0.00	0.00	157.50	35.40	19.70	3.70	28.20	2.60
0+240.00	20.00	3.56	7.43	0.00	0.00	7.67	1.72	0.97	0.17	3.80	0.13	72.00	141.10	0.00	0.00	153.40	34.40	19.40	3.40	52.10	2.60
0+260.00	20.00	3.46	6.01	0.00	0.00	7.67	1.72	0.97	0.17	3.73	0.13	70.20	134.40	0.00	0.00	153.40	34.40	19.40	3.40	75.30	2.60
0+263.97	3.97	3.49	3.82	0.00	0.00	7.88	1.77	0.99	0.17	3.75	0.13	13.78	19.49	0.00	0.00	30.84	6.92	3.89	0.67	14.83	0.52
											Summary:	651.44	778.60	129.67	21.58	2373.16	537.45	294.87	52.86	528.68	32.92

Осовина 2 Табеларни предмер

Station	Stat.diff.	Fsh	Fi	Lpt	Fn	Lvp	Fdk63	Fdk31	Fib	Lh	Fik	Sum Fsh	Sum Fi	Sum Lpt	Sum Fn	Sum Lvp	Sum Fdk63	Sum Fdk31	Sum Fib	Sum Lh	Sum Fik
0+003.00	0	6.00	20.01	0.00	0.00	20.00	5.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0+020.00	17.00	0.00	0.64	0.00	0.00	4.86	1.22	0.70	0.00	0.00	0.00	51.00	175.53	0.00	0.00	211.31	52.87	31.45	0.00	0.00	0.00
0+033.12	13.12	0.00	0.82	0.00	0.00	12.24	3.06	1.84	0.00	0.00	0.00	0.00	9.57	0.00	0.00	112.14	28.07	16.66	0.00	0.00	0.00
											Summary:	51.00	185.10	0.00	0.00	323.45	80.94	48.11	0.00	0.00	0.00

	Fsh	Fi	Lpt	Fn	Lvp	Fdk63	Fdk31	Fib	Lh	Fik
ОСОВИНА 1	651.44	778.6	129.67	21.58	2373.15	537.45	294.87	52.86	528.68	32.92
ОСОВИНА 2	51.00	185.10	0.00	0.00	323.45	80.94	48.11	0.00	0.00	0.00
УКУПНО:	702.44	963.70	129.67	21.58	2696.60	618.39	342.98	52.86	528.68	32.92

2/3.1.11.3.7.4. Предмер и предрачун

ПРЕДРАЧУН 2/3-1.11.3.7.4

	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
01.01.02.00	ПРЕДХОДНИ РАДОВИ				
01.01.02.01	Обележавање трасе и објеката, сва геодетска мерења, тј. преношење података с пројекта на терен и обратно, осигурање, обнављање и одржавање обележених ознака на терену за све време грађења, односно до предаје радова Инвеститору. Обрачун се врши по километру трасе и прикључака у складу с пројектима и техничким условима укључујући и све трошкове преузимања података од РГЗ-а.	km	0.30	66300	19,890.00
01.01.02.02	Чишћење терена, са сечењем и уклањањем шибља, грања и сличног растиња чија дебљина не прелази 10 cm са транспорто до 1000m. Обрачун се врши по m ² очишћене површине.	m ²	0	70	0.00
01.01.02.03	Сечење дрвећа дебљине преко 10cm. Позиција обухвата сечење стабала, одсецање грања, резање стабала и дебелих грана на дужине погодне за превоз, ископ корења и пањева раније и новопосечених стабала, као и одношење грања, трупаца и пањева изван зоне радова до 5km. Обрачун се врши по комаду исеченог стабла.	kom		2800	0.00
01.01.02.04	Рушење вештачких објеката од чврстог материјала (опорци, парапети, објекти отвора до 5m) са одвозом на општинску депонију. Обрачун се врши по m ³ порушеног материјала.	m ³		10625	0.00
01.01.02.05	Рушење сталних објеката од тврдог материјала са одвозом порушеног материјала на општинску депонију. Обрачун се врши по m ² порушеног објекта.	m ²		4820	0.00
01.01.02.06	Рушење помоћних објеката са одвозом порушеног материјала на депонију. Обрачун се врши по m ² порушеног објекта.	m ²		3200	0.00

01.01.02.07	Рушење постојећих коловоза и подлога од камених материјала (макадам, ситна коцка, турска калдрма), туцаника или шљунка са одбацивањем материјала у страну и одвозом материјала на општинску депонију. Обрачун се врши по m ³ порушеног коловоза.	m ³		600	0.00
01.01.02.08	Рушење постојећих коловозних застора од асфалтних или бетонских слојева на подлогама од камених материјала (ситне камене коцке, турске калдрме и сл.) и туцаника са одбацивањем материјала у страну и одвозом материјала на општинску депонију. Обрачун се врши по m ³ асфалтних или бетонских слојева.	m ³	458.00	970	444,260.00
01.01.02.09	Рушење постојећих ивичњака, чишћење, преглед и контрола димензија, уклањање и слагање исправних ивичњака на градилишну депонију ради њихове евентуалне уградње, утовар и одвоз оштећених ивичњака на општинску депонију. Обрачун се врши по m' порушеног ивичњака.	m'	0.00	670	0.00
01.01.02.10	Уклањање постојеће металне ограде и измештање ограда са преносом и слагањем материјала на даљину до 40 m и поновна монтажа односно израда ограде са додавањем оштећених елемената. Обрачун се врши по m' ограде.				
	а) жичана	m'		1446	0.00
	б) бетонска	m'		4000	0.00
	ц) гвоздена	m'		3615	0.00
	д) демонтажа капија	m'	0.00	1250	0.00
01.01.02.11	Висинско регулисање постојећих шаhti и сливника који својим положајем не одговарају новопроектованим котама. Потребно је да се уклопе у нову нивелету уз одговарајуће издизање-спуштање рама од метала, рушење и израду бетонског јастука испод рама. Сав отпадни материјал утоварити и транспортовати на општинску депонију. Позицијом је обухваћен сав рад и материјал, као и сви припадајући трошкови на њиховом висинском регулисању. Обрачун се врши по комаду регулисане шахте или сливника.	КОМ		28920	0.00

01.01.02.12	Опсецање постојећег асфалта (траке ширине 10 cm), за везу са новом коловозном конструкцијом и припрема радног споја за наставак асфалтирања. Обрачун се врши по метру дужном (m')	m'	34.00	280	9,520.00
01.01.02.13	Стругање (профилисање) коловоза глодалицом за асфалт у дебљини до 10cm. Позицијом је обухваћено: рад глодалице, аутоцистерне за воду и компресора за скидање асфалта, превоз скинутог материјала на општинску депонију. Обрачун се врши по m ² .	m ²	0.00	160	0.00
УКУПНО ПРЕТХОДНИ РАДОВИ:					473,670.00

01.01.03.00	ДОЊИ СТРОЈ-ЗЕМЉАНИ РАДОВИ				
01.01.03.01	Машински ископ хумуса у слоју променљиве дебљине са утоваром, транспортом на средњу даљину од 50m и фигурисањем. Ископ хумуса врши се 80% машинским путем, а до 20% ручно. Обрачун се врши по m ³ ископаног хумуса.	m ³	702.44	320	224,780.80
01.01.03.02	Широки ископ са утоваром, транспортом на депонију до 5km, као и са истоваром и планирањем материјала на депонији или месту уградње. Обрачун се врши по m ³ ископаног материјала.				
	а) у материјалу I и II категорије	m ³	964.00	320	308,480.00
	б) у материјалу III категорије	m ³		340	0.00
	ц) у материјалу IV и V категорије	m ³		860	0.00
	д) у материјалу VI и VII категорије	m ³		1400	0.00
01.01.03.05	Уређење темељног тла (подтла) сабијањем. Обрачун се врши по m ² уређеног темељног тла.	m ²	130.00	46	5,980.00
01.01.03.07	Израда насипа од песка у слојевима од 20-30 cm. Обрачун се врши по m ³ израђеног и сабијеног насипа, са набавком и транспортом материјала.	m ³	22.00	1100	24,200.00
01.01.03.13	Израда насипа од везаних (кохерентних) материјала. Насип се ради у слојевима 20-30 cm, а у свему према пројекту и техничким условима. Обрачун се врши по m ³ израђеног и сабијеног насипа.	m ³		250	0.00

01.01.03.14	Израда насипа од мешаних материјала. Насип се ради у слојевима 30-60 см, а у свему према пројекту и техничким условима. Обрачун се врши по m^3 израђеног и сабијеног насипа.	m^3		300	0.00
01.01.03.08	Израда насипа од мешаних материјала у слојевима 30-60 см. Обрачун се врши по m^3 израђеног и сабијеног насипа, са набавком и транспортом материјала.	m^3		380	0.00
01.01.03.10	Израда постељице. Овај рад обухвата планирање, евентуалну санацију, квашење, односно посушивање земље и сабијање до прописане збијености. Обрачун се врши по m^2 уређене и сабијене постељице.	m^2	2697.00	75	202,275.00
01.01.03.12	Заштита косине насипа и усека хумунизацијом и затрављивањем. Обрачун се врши по m^2 уређене косине, са набавком и транспортом материјала.	m^2	165.00	170	28,050.00
01.01.03.13	Израда банке и језгра банке. Обрачун се врши по m^2 израђене банке, са набавком и транспортом материјала.				0.00
	а) Банке посуте песком, шљунком или каменом дробиним у слоју 5 см.	m^2		120	0.00
	б) Банке хумузиране у дебљини 15-25 см засејане травом.	m^2	364.00	108	39,312.00
01.01.03.14	Планирање равних површина и косина насипа и усека где није предвиђено хумузирање. Обрачун се врши по m^2 испланиране површине.	m^2		70	0.00
01.01.03.15	Израда земљаних берми, нагиба према пројекту са набавком, транспортом материјала, планирањем и сабијањем. Обрачун се врши по m^3 готове берме.	m^3		180	0.00
01.01.03.17	Додатак за даљину транспорта материјала на следеће транспортне дужине:				
	-превоз од 50-500m	m^3		102	0.00
	-превоз од 500-1000m	m^3		109	0.00
	-превоз од 1000-2000m	m^3		111	0.00
	-превоз од 2000-4000m	m^3		160	0.00
	-превоз од 4000-6000m	m^3		201	0.00
	-превоз преко 6000m	m^3		262	0.00
	Обрачун се врши по m^3 ископаног самониклог материјала превезеног на одређену дужину. Ако се мора превести материјал из позајмишта, транспорт се мери по m^3 израђеног и сабијеног насипа.				
УКУПНО ДОЊИ СТРОЈ:					833,077.80
01.01.04.00	ГОРЊИ СТРОЈ - КОЛОВОЗНА КОНСТРУКЦИЈА				

01.01.04.01	Израда доњег носећег слоја од механички дробљеног каменог материјала 0-63mm. Обрачун се врши по m³ уграђеног слоја у збијеном стању, са набавком и транспортом материјала.	m³	619.00	2270	1,405,130.00
01.01.04.02	Израда носећег слоја од дробљеног каменог агрегата 0/31.5 mm. Обрачун се врши по m³ уграђеног слоја у збијеном стању, са набавком и транспортом материјала.	m³	343.00	2650	908,950.00
	Коловозни застор круте коловозне конструкције од цемент бетона C356/45 (МБ40). Позиције обухвата набавку материјала, израду цемен-бетонске плоче, уградња можданика и котви, сечење и испуну спојница и обраду површине. Обрачун се врши по m² изведеног бетона.				
	d=20cm	m²	1868.00	5000	9,340,000.00
01.01.04.03	Израда горњег носећег слоја од битуменизираног дробљеног агрегата(БНС). Обрачун се врши по m² израђеног слоја, са набавком и транспортом материјала.				
	а) БНС 22 А d = 5cm	m²		814	0.00
	б) БНС 22 А d = 6cm	m²		977	0.00
	ц) БНС 22 сА d= 6cm	m²		1140	0.00
	д) БНС 22 сА d= 9cm	m²	135.00	1465	197,775.00
	е) БНС 22 сА d= 10cm			1630	
01.01.04.04	Израда хабајућег слоја од асфалтбетона (АБ). Обрачун се врши по m² израђеног слоја, са набавком и транспортом материјала.				
	а) АБ 8 d = 4cm	m²		614.00	0.00
01.01.04.05	Израда хабајућег слоја од асфалтбетона (АБ). Обрачун се врши по m² израђеног слоја, са набавком и транспортом материјала.				
	а) АБ 11 d = 4cm	m²		800	0.00
	б) АБ 11с d = 4cm	m²		808	0.00
	ц) АБ 11с d = 5cm	m²	135.00	976	131,760.00
01.01.04.08	Профилисање постојећих асфалтних слојева, који су деформисани. Пре изградње наведених слојева подлогу довести профилисањем до одређене равности kotaма према пројекту. Рад обухвата набавку материјала и уграђивање. Обрачун се врши по m² поправљених површина за просечну дебљину скидања по профилу.	m²		200	0.00

01.01.04.09	Прскање подлоге за асфалт од дробљеног каменог материјала емулзијом у количини 0,6-0,8l/m ² . Обрачун по m ² комплетно обрађене површине са набавком и транспортом материјала.	m ²	135.00	49	6,615.00
01.01.04.10	Прскање асфалтног слоја пре уграђивања наредног слоја асфалт емулзијом у количини 0,25-0,35l/m ² . Обрачун по m ² комплетно обрађене површине са набавком и транспортом материјала.	m ²	135.00	27	3,645.00
01.01.04.11	Израда коловозне конструкције сервисних путева без асфалтног завршног слоја, од квалитетног материјала из доњих носећих слојева пруге која се руши. Обрачун се врши по m ² готовог коловоза или слоја, са набавком и транспортом материјала.	m ²		500	0.00
УКУПНО ГОРЊИ СТРОЈ - КОЛОВОЗНА КОНСТРУКЦИЈА:					11,993,875.00

01.01.05.00	ОДВОДЊАВАЊЕ				
01.01.05.01	Ископ одводних канала у свим категоријама тла, са привременим депоновањем ископаног материјала у близини канала и транспортом до 3km. Обрачун се врши по m ³ ископаног самониклог тла.	m ³	33.00	810	26,730.00
01.01.05.02	Облагање канала бетоном МБ 25, d=15cm, на подлози од шљунковито-песковитог материјала d=5cm. Канал се може изводити и од монтажних бетонских елемената са фуговањем спојница цементним малтером. Обрачун се врши по m ² развијене површине канала, са набавком и транспортом материјала.	m ²		2700	0.00
01.01.05.07	Израда каналета за спуштање воде низ косину насипа од готових бетонских елемената, димензија према пројекту од бетона МБ-40 на подлози од бетона МБ-25. Обрачун се врши по m' изведених каналета, са набавком и транспортом материјала.	m'		3120	0.00
01.01.05.08	Израда ивичњака од бетона МБ-40 на подлози од бетона МБ-20. Обрачун се врши по m' изведеног ивичњака, са набавком и транспортом материјала.				
	а) ивичњаци 12×18 cm (бели)	m'	42.00	1540	64,680.00
	б) ивичњаци 18×24 cm (бели)	m'		1620	0.00
	ц) ивичњаци 20×24 cm (бели)	m'		1620	0.00

	д) ивичњаци 24x24 cm (бели)	m'		1820	0.00
01.01.05.11	Набавка , транспорт и монтажа ревизионог окна према стандарду EN13598-2. Састоји се од бризгане базе DN400/160mm и PP двослојне успонске цеви DN400mm. Обрачун се врши по комаду комплетно монтираног ревизионог окна.	kom		14500	0.00
01.01.05.12	Бетонирање прстена од армираног бетона МБ30 унутрашњег пречника 40cm, за поклопац ревизионог окана на дренажном систему. Обрачун се врши по комаду комплетно изведеног и монтираног бетонског прстена.	kom		10000	0.00
01.01.05.13	Ливено-гвоздени поклопци за ревизиона окна на дренажном систему, Ø400mm у складу са стандардом SRPSN 124, класе носивости C250kN. Поклопац са оквиром се монтира на армирано бетонски прстен на врху шахта, састоји се од 4 елемента: поклопца са шарком, рама, уградног прстена и гуменог дихтунга против буке. Обрачун се врши по комаду комплетно монтираног поклопца.	kom		14000	0.00
УКУПНО ОДВОДЊАВАЊЕ:					91,410.00

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА		
01.01.02.00	ПРЕДХОДНИ РАДОВИ	473,670.00
01.01.03.00	ДОЊИ СТРОЈ-ЗЕМЉАНИ РАДОВИ	833,077.80
01.01.04.00	ГОРЊИ СТРОЈ - КОЛОВОЗНА КОНСТРУКЦИЈА	11,993,875.00
01.01.05.00	ОДВОДЊАВАЊЕ	91,410.00

13,392,032.80

Београд, април 2021.

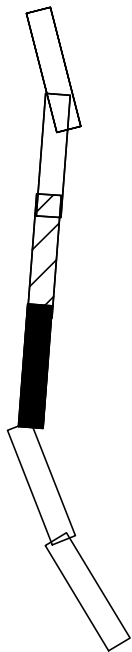
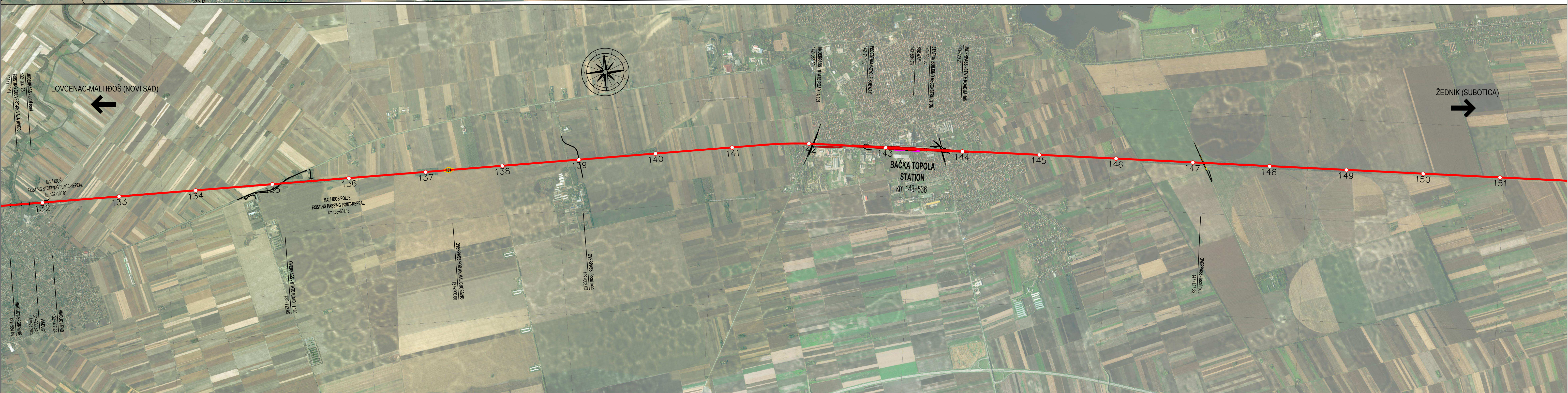
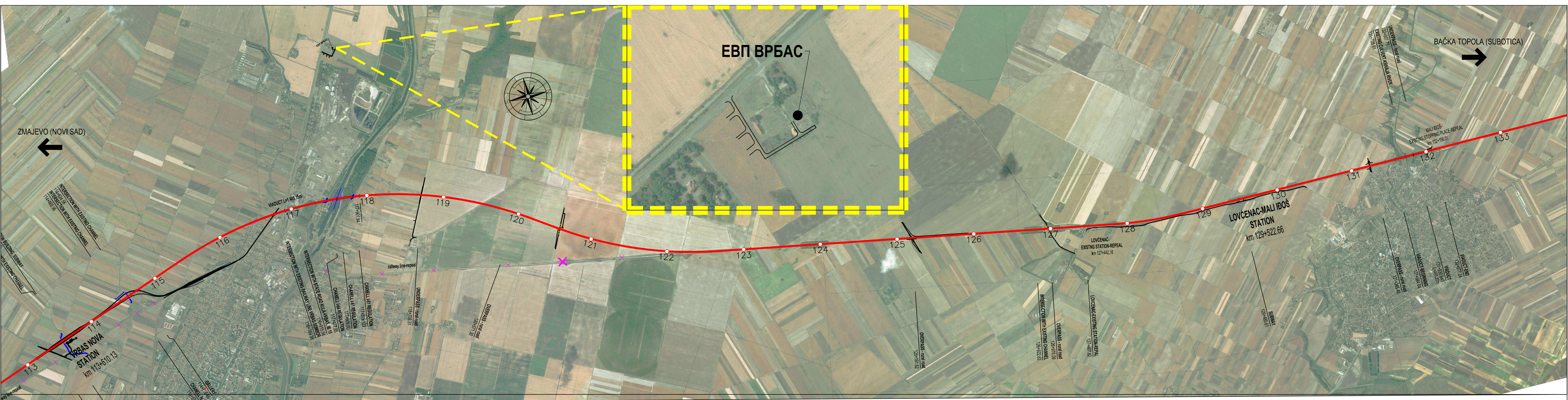
Christov Lidija

Лидија Христов, дип.инж. грађ.

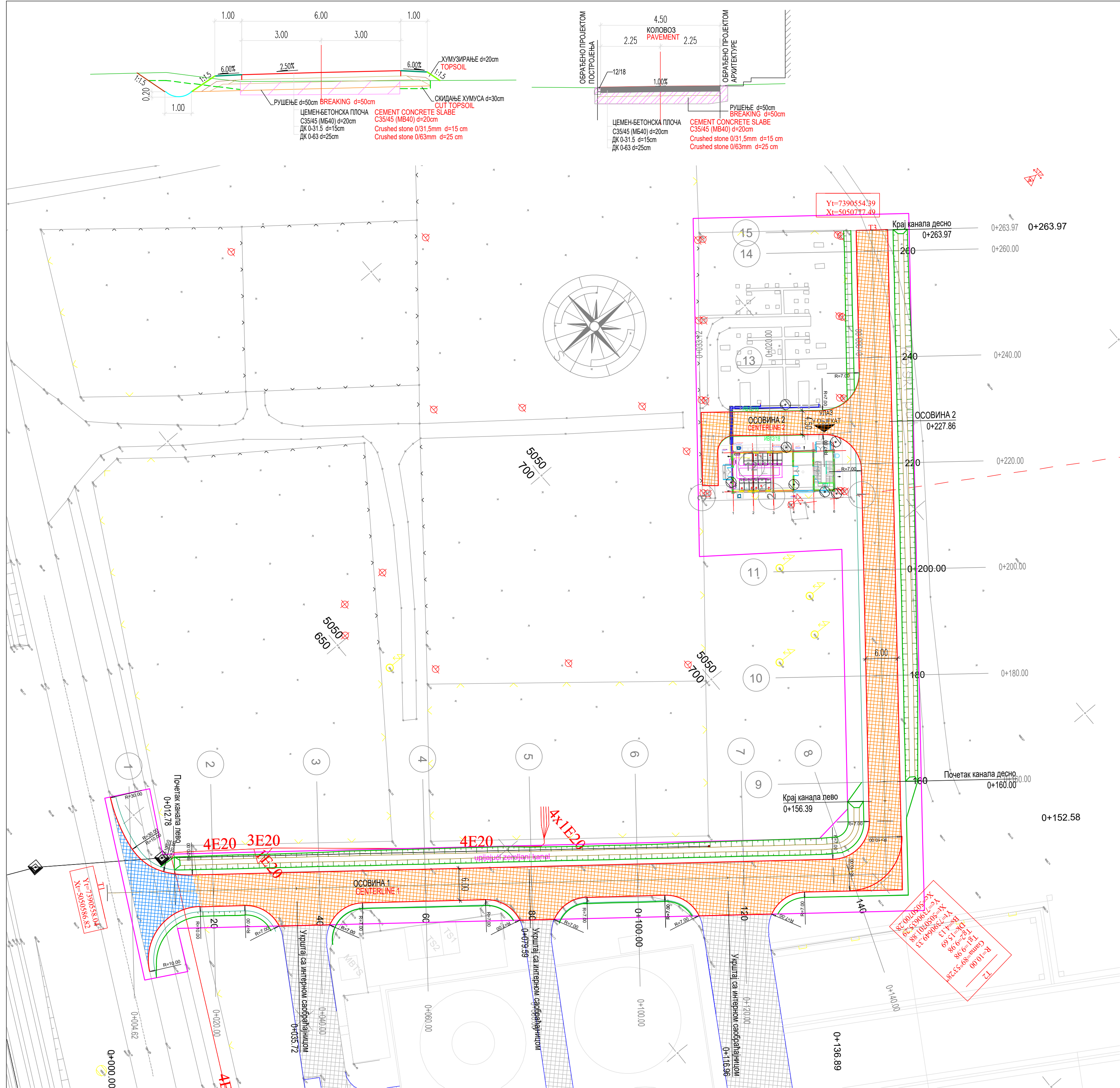
2/3.1.11.3.8. ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

САДРЖАЈ ГРАФИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

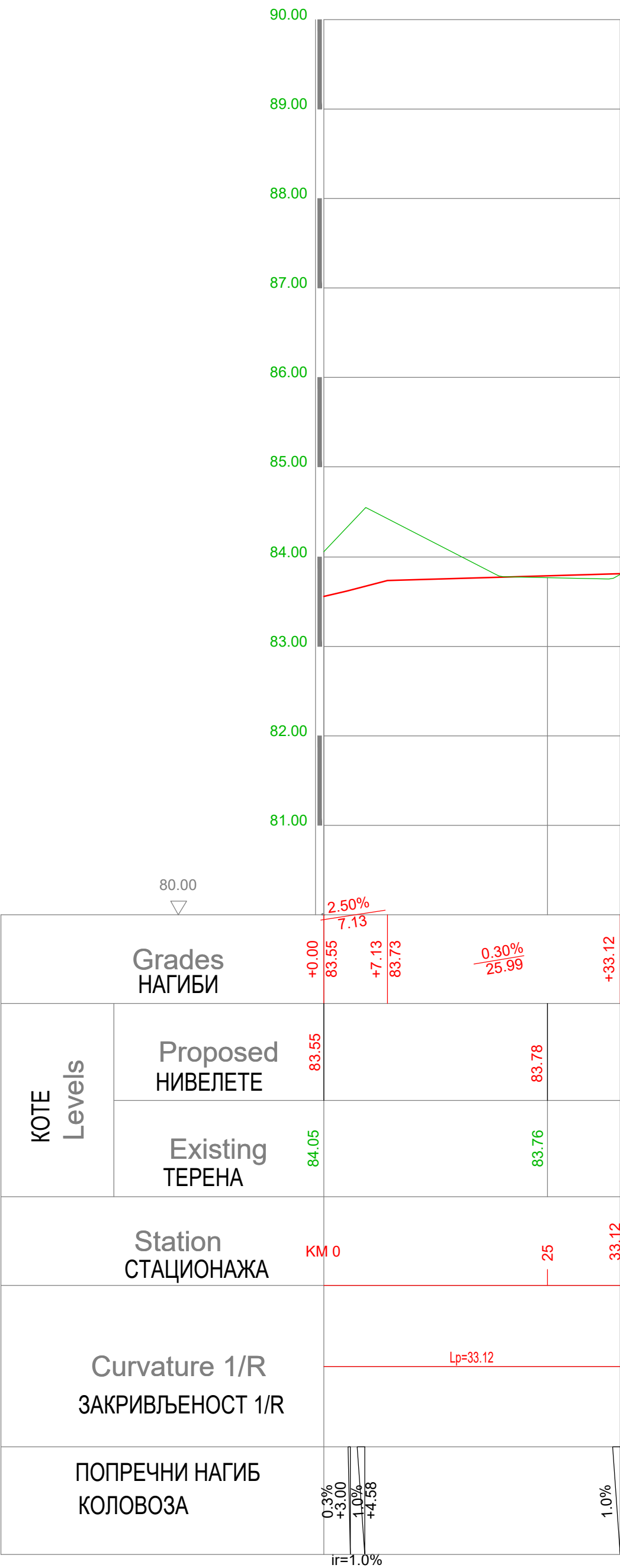
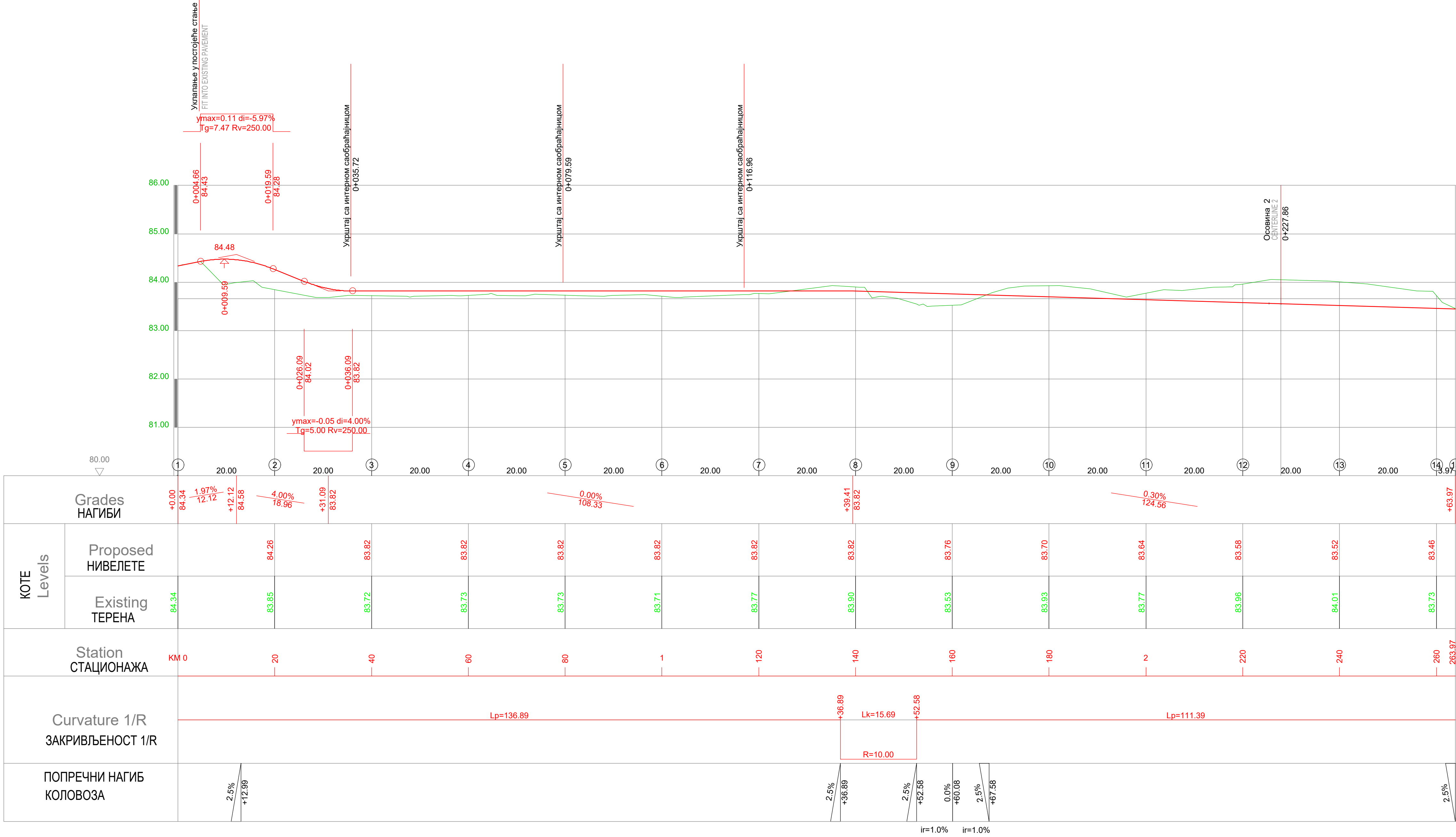
цртеж	Назив цртежа	Размера
Ц01	- Прегледна карта	
Ц02	- Ситуациони план, нормални попречни профил	1:500
Ц03	- Подужни профил	1:500/50
Ц04	- Нивелациони план и план обележавања	1:500
Ц05	- Попречни профили	1:100



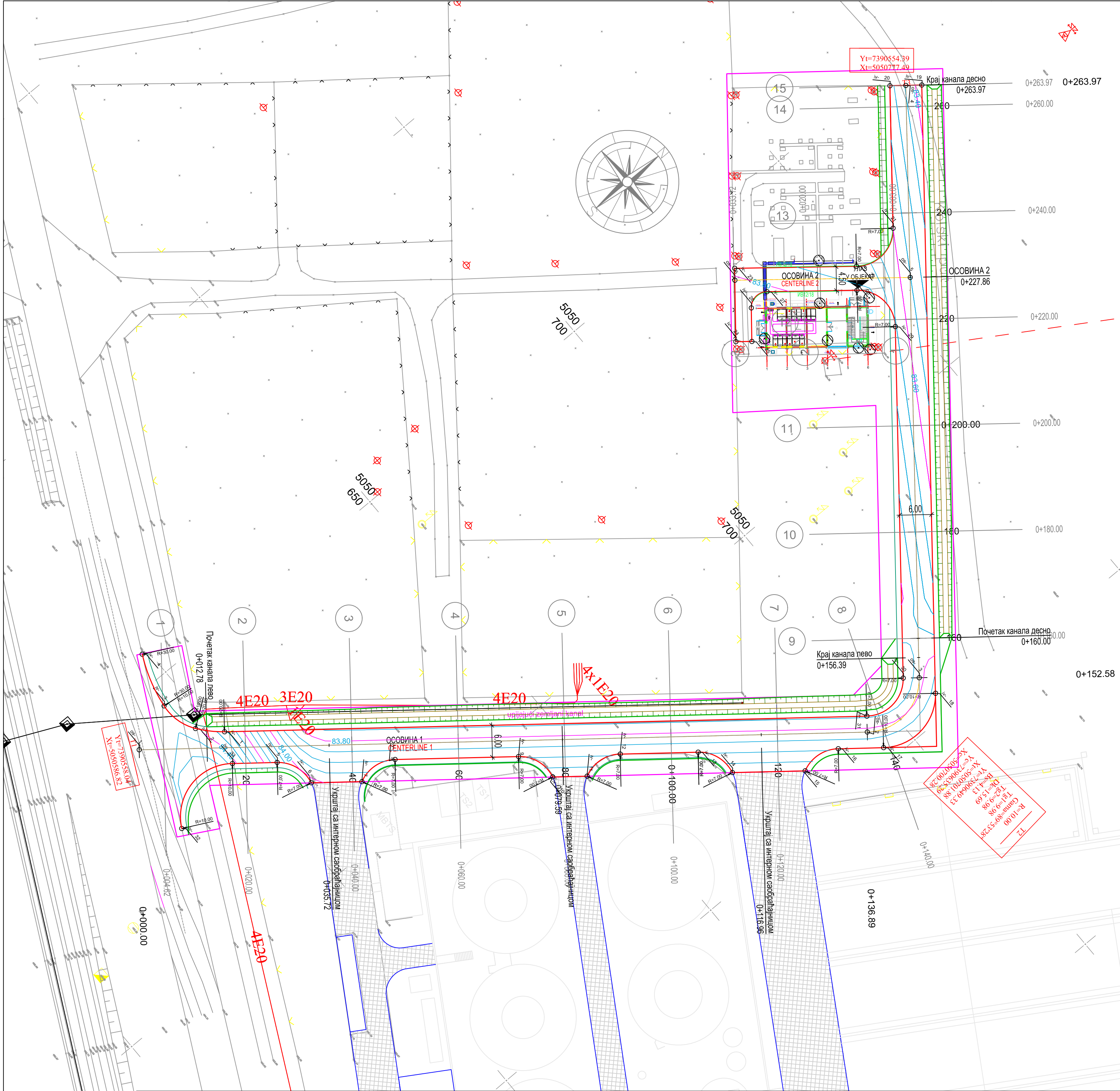
03		
02		
01		
Број/Number Датум / Date Опис / Description		
Ревизиони блок: / Revision block:		
Организациона јединица:САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о. INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd Немањина 6; 11000 Београд; Србија Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs		
Одговорни пројектант: Лиђија Христов, дипл. грађ. инж. лиценца број: / license No.: 315 J554 10		
Сарадници: / Associates: Светлана Павићевић, маг.инж.грађ. инж.		
Инвеститор пројекта: / Investor: ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ "АД" INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA "JSC Немањина 6/Београд, Немањина Street 6/Београд		
Објект: / Structure: ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДВОНИЦА ПРТЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) BEOGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION "NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)"		
Део пројекта: / Part of Design: ПРОЈЕКАТ ДРУМИХИХ САОБРАЋАЈНИЦА / ROAD DESIGN 23.1.11.3 ПРИСТУПНИ ПУТ ОБЈЕКТУ ЕВП ВРБАС		
Унутрашња контрола: / Internal control: Милан Јелкић, дипл. грађ. инж.		
Главни пројектант: / Chief designer: др Ђилана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.		
Руководилац организационе јединице: Мр Новица Стевановић, дипл. грађ. инж.		
Врста тех. док.: ПД / BPD		
Датум: / date: 04.2021.		
Цртеж бр.: / Drawing No.: 2020-250-CAO-2/3.1.11.3.8-Ц01		
Цртеж: / Drawing: ПРЕПЕДНА СИТУАЦИЈА LAYOUT PLAN		
Размера: Scale: 1:10000		



03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
Ревизиони блок: / Revision block:		
 САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о. INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd Немањина 6, 11000 Београд, Србија Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs		
Организациона јединица: САОБРАЋАЈНИЦЕ / Organization unit: DEPARTMENT OF ROADS AND RAILWAYS		
Одговорни пројектант: Responsible designer: Лидија Христов, дипл. грађ. инж. лиценца број: / license No.: 315 J554 10	Инвеститор пројекта: / Investor: "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д. "INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA" JSC Немањина 6/IV, Београд, Србија Наручилац пројекта: / Employer: Joint Venture of China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) No.10 Fuxing Road Haidian District Beijing P.R China, 100844 China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) No.85 Chaoyangmenwai Street Xicheng District Beijing P.R China, 100088	Објекат: / Structure: ПРУГА БЕОГРАД - СУВОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУВОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION: NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) Део пројекта: / Part of Design: ПРОЈЕКАТ ДРУМСКИХ САОБРАЋАЈНИЦА /ROAD DESIGN 2/3.1.11.3 ПРИСТУПНИ ПУТ ОБЈЕКТУ ЕВП ВРБАС 2/3.1.11.3 ACCES ROAD FOR FACILITY EVP VRBAS
Унутрашња контрола: / Internal control: Милан Јелкић, дипл. грађ. инж.	Цртеж: / Drawing: СИТУАЦИОНИ ПЛАН И НОРМАЛНИ ПОПРЕЧНИ ПРОФИЛ LAYOUT, STANDARD CROSS SECTION	Размера: Scale: 1:500
Главни пројектант: / Chief designer: др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.	Врста тех. док.: Type of tech. docum.: ПГД / BPD	датум: / date: Цртеж бр.: / Drawing No.: 04.2021. 2020-250-CAO-2/3.1.11.3.8-Ц02
Руководилац организационе јединице: Manager of organization unit: мр Новица Стевановић, дипл. грађ. инж.		



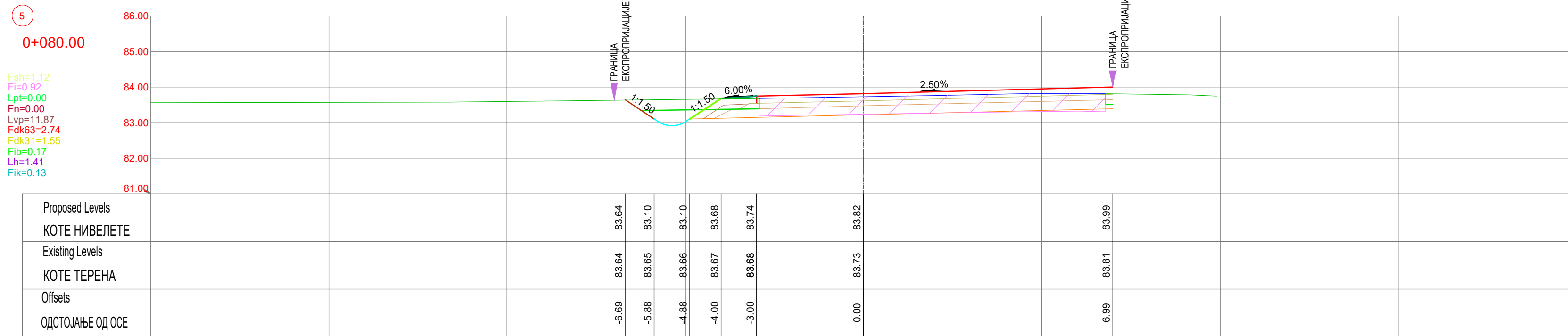
03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
Ревизиони блок: / Revision block:		
SAGORAD INSTITUTE CIP САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о. INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd Немањина 6, 11000 Београд, Србија Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicp.co.rs		
Организациона јединица:САОБРАЋАЈНИЦЕ		/Organization unit:DEPARTMENT OF ROADS AND RAILWAYS
Одговорни пројектант: Responsible designer: Лидија Христов, дипл. грађ. инж. лиценца број: / license No.: 315 J554 10		Инвеститор пројекта: / Investor: ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ "А.Д." / INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA "JSC" Београд, Београд, Београд, Београд Наручилац пројекта: / Employer: Joint Venture of China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) No. 10 Fuxing Road, Beijing, China, 100044 China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) No. 85 Guohongmen Street, Xicheng District, Beijing, P.R. China, 100088
Сарадници: / Associates: Светлана Павићевић, маст.инж.граф.		Објекат: /Structure: ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОМИЦА ПРТЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION - NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) Део пројекта: / Part of Design: ПРОЈЕКАТ ДРЖАВНИХ САОБРАЋАЈНИЦА PROJ. DESIGN 23.1.11.3 ПРИСТУПНИ ПУТ ОБЈЕКТУ ЕВР ВРАС 23.1.11.3 ACCESS ROAD FOR FACILITY EVR VRAS
Унутрашња контрола: / Internal control: Милан Јелкић, дипл. грађ. инж.		Цртеж: / Drawing ПОДУЖНИ ПРОРЕЗИ LONGITUDINAL SECTION
Главни пројектант: / Chief designer: др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.		Размера: Scale: 1:500/50
Руководилац организационе јединице: Manager of organization unit: мр Новица Стевановић, дипл. грађ. инж.		Врста тех. док.: Type of tech. docum.: ПГД / BPD
		Датум: /date 04.2021.
		Цртеж бр.: /Drawing No.: 2020-250-CAO-2/3.1.11.3.8-Ц03



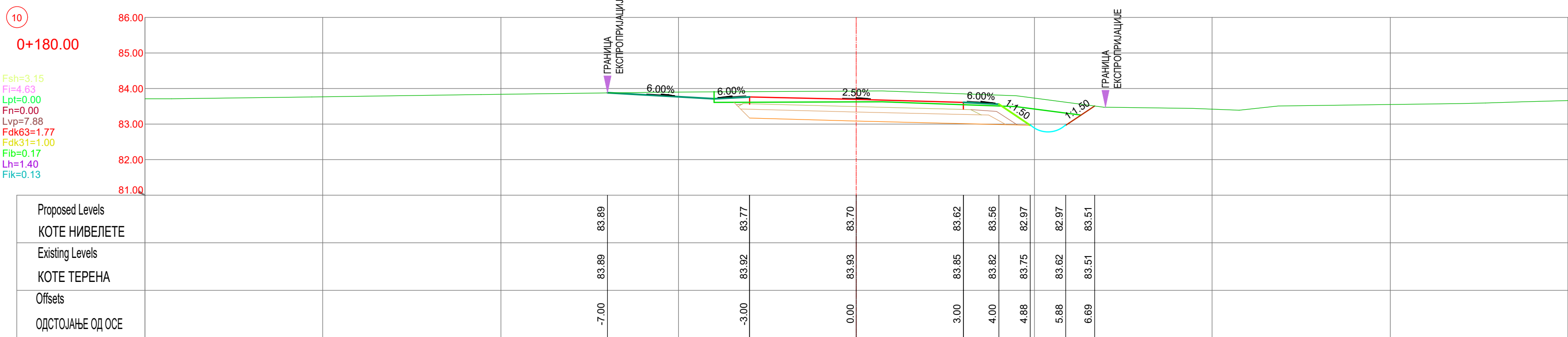
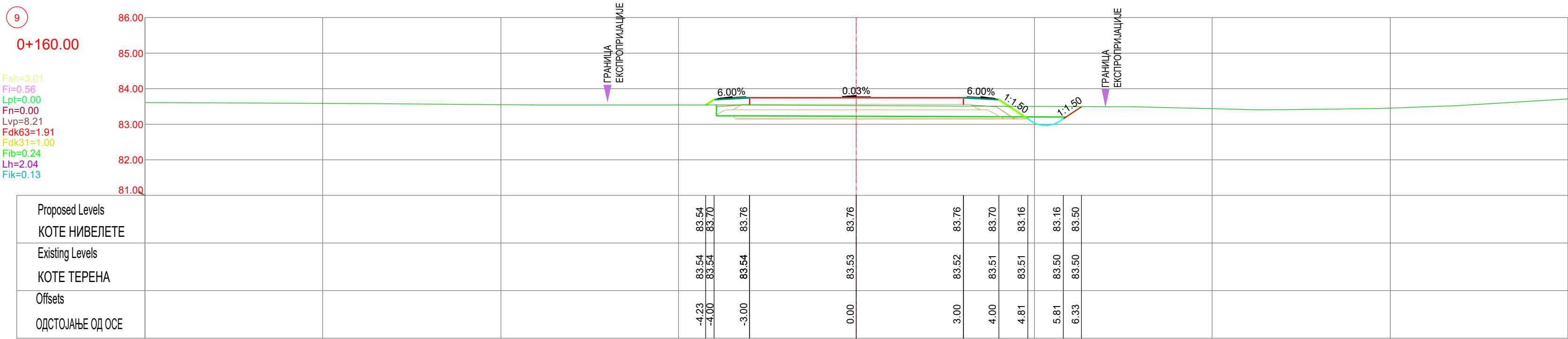
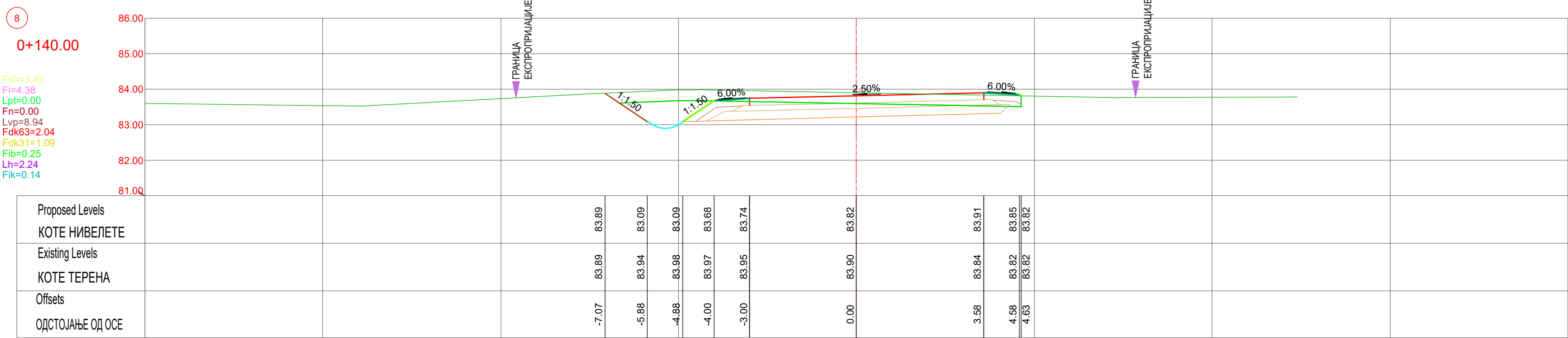
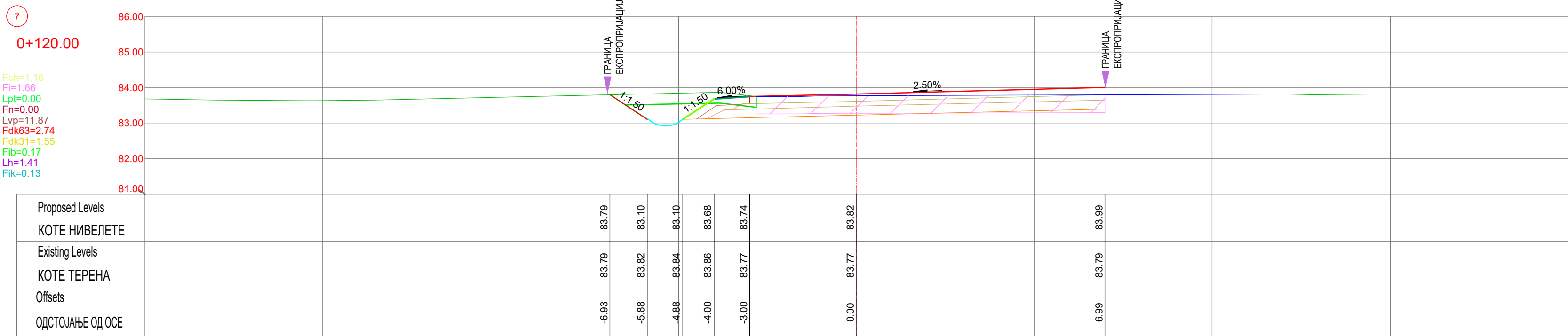
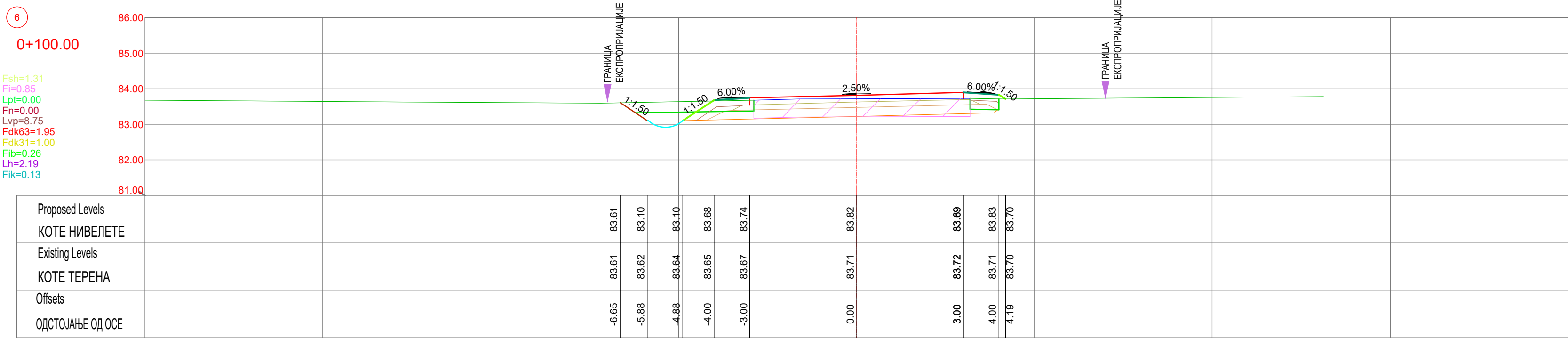
os-			
Point No.	Easting	Northing	Elevation
1	7390558.04	5050586.82	0.00
2	7390643.12	5050694.06	0.00
3	7390641.52	5050708.10	0.00
4	7390554.39	5050777.49	0.00
5	7390582.64	5050755.00	0.00
6	7390561.94	5050729.35	0.00

iv-			
Point No.	Easting	Northing	Elevation
1	7390565.71	5050601.31	0.00
2	7390561.75	5050597.52	0.00
3	7390554.71	5050595.70	0.00
4	7390544.62	5050598.77	0.00
5	7390576.47	5050605.22	0.00
6	7390583.53	5050607.69	0.00
7	7390589.44	5050615.14	0.00
8	7390590.24	5050622.58	0.00
9	7390604.68	5050640.77	0.00
10	7390611.74	5050643.24	0.00
11	7390615.76	5050648.31	0.00
12	7390616.56	5050655.75	0.00
13	7390625.67	5050667.24	0.00
14	7390632.73	5050669.71	0.00
15	7390641.24	5050680.43	0.00
16	7390642.04	5050687.87	0.00
17	7390647.34	5050694.54	0.00
18	7390645.73	5050708.58	0.00
19	7390556.26	5050779.84	0.00
20	7390552.52	5050775.15	0.00
21	7390573.48	5050758.45	0.00
22	7390574.57	5050748.58	0.00
23	7390560.19	5050730.76	0.00
24	7390570.93	5050722.10	0.00
25	7390572.83	5050724.43	84.43
26	7390567.91	5050728.39	0.00
27	7390567.46	5050732.61	0.00
28	7390578.08	5050745.77	0.00
29	7390587.95	5050746.93	0.00
30	7390639.65	5050705.75	0.00
31	7390640.77	5050695.93	0.00
32	7390574.53	5050583.50	0.00
33	7390571.24	5050598.62	0.00

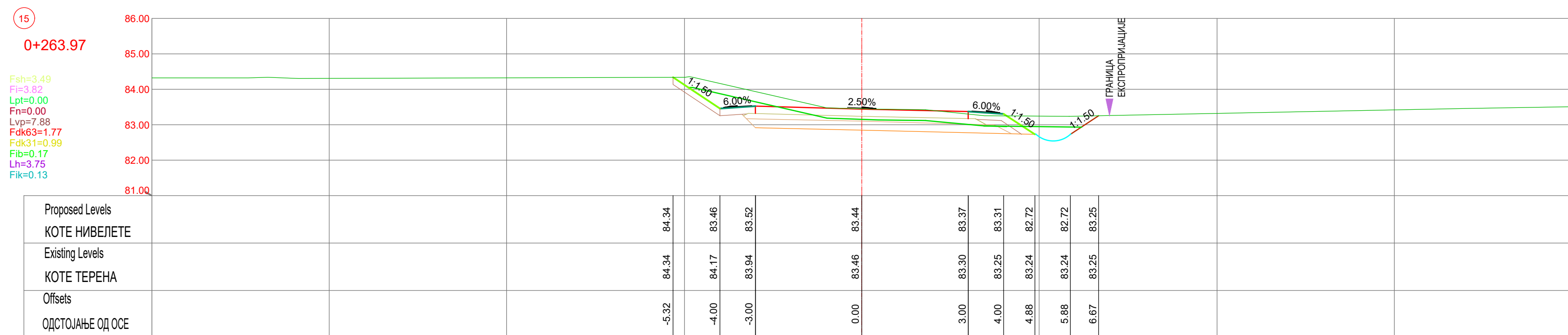
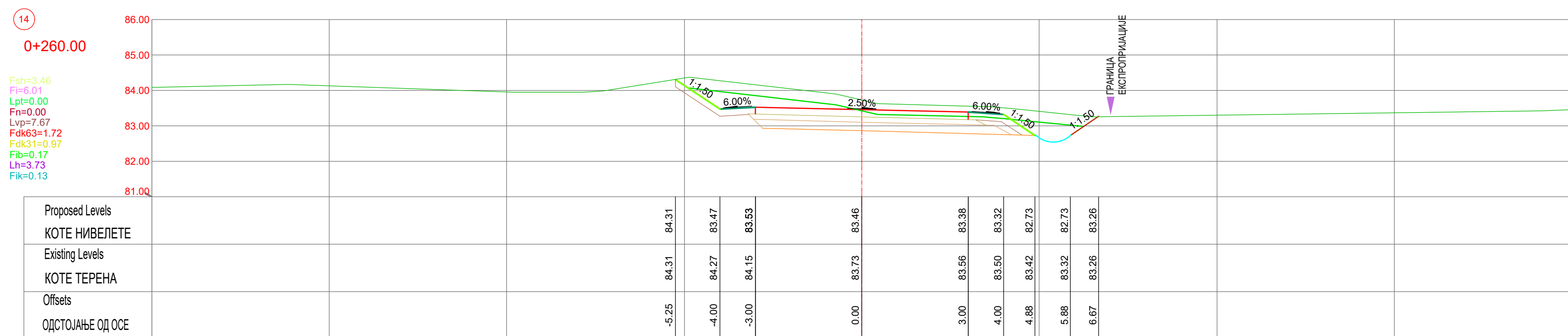
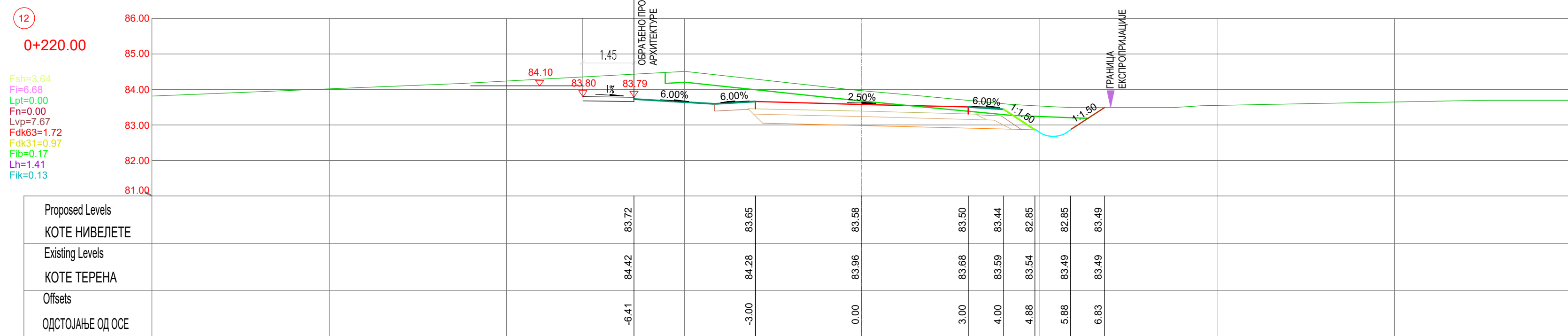
03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
Ревизиони блок: / Revision block:		
 САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о. INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd Немањина 6, 11000 Београд, Србија Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs Организациона јединица:САОБРАЋАЈНИЦЕ /Organization unit:DEPARTMENT OF ROADS AND RAILWAYS		
Одговорни пројектант: Responsible designer: Лидија Христов, дипл. грађ. инж. лиценца број: / license No.: 315 J554 10		Инвеститор пројекта: / Investor: "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д. "INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA" JSC Немањина 6/IV, Београд, Србија Наручилац пројекта: / Employer: Joint Venture of China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing P.R. China, 100844 Сарадници: / Associates: China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing P.R. China, 100088
Светлана Павићевић, маг.инж.грађ.		Објекат: /Structure: ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) Део пројекта: / Part of Design: ПРОЈЕКАТ ДРУМСКИХ САОБРАЋАЈНИЦА /ROAD DESIGN 23.1.11.3 ПРИСТУПНИ ПУТ ОБЈЕКТУ ЕВП ВРБАС 23.1.11.3 ACCSES ROAD FOR FACILITY EVP VRBAS
Унутрашња контрола: / Internal control: Милан Јелкић, дипл. грађ. инж.		Цртеж: / Drawing: НИВЕЛАЦИОНИ ПЛАН СА ПЛАНОМ ОБЈЕКТА LEVELING PLAN WITH MARKING
Главни пројектант: / Chief designer: др Ђиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.		Размера: Scale: 1:500
Руководилац организационе јединице: Manager of organization unit: мр Новица Стевановић, дипл. грађ. инж.		Врста тех. док.: Type of tech. docum.: ПГД / BPD
		датум:/date: 04.2021.
		Цртеж бр./Drawing No.: 2020-250-CAO-2/3.1.11.3.8-Ц04



03			
02			
01			
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description	
Ревизиони блок: / Revision block:			
 САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о. INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd. Немањина 6, 11000 Београд, Србија Тел: 01/3618-134; Факс: 01/3618-324; web site: www.sicip.co.rs			
Организациона јединица: САОБРАЋАЈНИЦЕ		/ Organization unit: DEPARTMENT OF ROADS AND RAILWAYS	
Одговорни пројекат: Responsible designer:	Инвеститор пројекта / Investor: "ИНФРАСТРУКТУРА КЕЛЕБИЈИНСКЕ СРБИЈЕ" Ј.Д. "INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA" J.S.C. Nemaњina 6/6, 60000, Kopaonik Street 67, Beograd		
Лидија Христов, дипл. грађ. инж. лиценца број / license No.: 315 J554 10	Удружилост / Employer: Jovan Velickovic 中國鐵路國際有限公司 CHINA RAILWAY INTERNATIONAL CORPORATION LTD. (CRIC) No. 10 Century Road Indian Station Building P.R. China, 700004		
Сарадници: / Associates:	 China Railway Construction Corporation Ltd. (CCCC) No. 10 Century Road Indian Station Building P.R. China, 700008		
Светлана Павићевић, маст. инж. грађ.	Објект: / Objects: ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) БЕОГРАД ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA RAILWAY LINE SECTION) BEGRAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA RAILWAY LINE SECTION)		
	Део пројекта / Part of Design: ПРОЈЕКАТ ДРУМСКИХ САОБРАЋАЈНИХ / ROAD DESIGN		
Унутрашња контрола: / Internal control: Милан Јелкић, дипл. грађ. инж.	25.1.1.3 ПРИСТУПНИ ПУТ ОБЈЕКТУ ЕВН ВРБАС 25.1.1.3 ACCESS ROAD FOR FACILITY EVN VRBAS		
Главни пројекат: / Chief designer: др Љубиша Милић Марковић, дипл. грађ. инж.	Цртеж: / Drawing: ПОПРЕЧНИ ПРОФИЛ - ОСОВИНА 1 CROSS SECTIONS - CENTERLINE 1		
Руководилац организационе јединице: Моника Стевановић, дипл. грађ. инж.	Врста тек. докум.: Type of tech. docum.: ГПД / PGD		
	Датум / Date:	Цртеж број / Drawing No.: 2020-020-CAO-23.1.1.3-8-10J5.	
	04.2021.		



03		
02		
01		
Број/Number Датум / Date Опис / Description		
Ревизиони блок: / Revision block:		
 САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о. Немањина 6, 11000 Београд, Србија Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicp.co.rs Организациона јединица: САОБРАЋАЈНИЦЕ / Organization unit: DEPARTMENT OF ROADS AND RAILWAYS		
Одговорни пројектант: / Responsible designer: Лиђија Христов, дипл. грађ. инж. лиценца број: / license No.: 315 J554 10 Сарадници: / Associates: Светлана Павићевић, маст. инж. грађ.		
Инвеститор пројекта: / Investor: САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о. ИНSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd Немањина 6, 11000 Београд, Србија Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicp.co.rs Наручилац пројекта: / Employer: Јавна Агенција за инфраструктуру железнице Србије "А.Д." ИНFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA "JSC Немањина 6/1, Београд, Србија Немањина Street 6/1, Belgrade Објекат: / Structure: ПРУТА БЕОГРАД - СУВОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОНИЦА ПРУТЕ НОВИ САД - СУВОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION "NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)" Део пројекта: / Part of Design: ПРОЈЕКАТ ДРУЖИНСКИХ САОБРАЋАЈНИЦА ROAD DESIGN 23.1.11.3 ПРИСТУПНИ ПУТ ОБЈЕКТУ ЕВР ВРЕАС 23.1.11.3 ACCESS ROAD FOR FACILITY EVR VREAS		
Унутрашња контрола: / Internal control: Милан Јелкић, дипл. грађ. инж. Главни пројектант: / Chief designer: др Ђиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж. Руководилац организационе јединице: / Manager of organization unit: мр Новица Стевановић, дипл. грађ. инж.		
Цртеж: / Drawing: ПОПРЕЧНИ ПРОФИЛ - ОСОВИНА 1 CROSS SECTIONS - CENTERLINE 1 Врста тех. док.: / Type of tech. docum.: ПГД / BPD датум: / date: 04.2021. Цртеж бр.: / Drawing No.: 2020-250-CAO-2/3.1.11.3.8-Ц05.2		
Размера: / Scale: 1:100		



03			
02			
01			
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description	
Ревизиони блок: / Revision block:			
 САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о. INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ИД Немањина бр. 6, 11000 Београд, Србија Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.cidp.co.rs			
Организациона јединица: САОБРАЋАЈНИЦЕ		/ Organization unit: DEPARTMENT OF ROADS AND RAILWAYS	
Одговорни пројектант: Responsible designer:		 Инвеститор пројекта: / Investor: 'АД 'ИНФРАСТРУКТУРА КОЛЕЉИНИХ СРБИЈЕ' 'АД' Немањина бр. 6, Београд, Немањина Street бр. 6, Београд	
Лидија Христов, дипл. грађ. инж. лиценца број / license No.: 315 J554 10		 Нормативни центар / Employer: цент. београд 中國鐵路工程集團有限公司 CHINA RAILWAY GROUP ENGINEERING CO., LTD. China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) No. 10 Kungang Road, Haidian District Beijing P.R. China, 100044	
Сарадници: / Associates:		 China Communication Construction Group Company Ltd. (CCCC) No. 10 Dongmenhuan Street, Haidian District Beijing P.R. China, 100088	
Светлана Павићевић, маст. инж. грађ.		Општа / Obilaznica: ПРГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБАНА) БЕОГРАД - ПРГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБАНА) BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBANA) RAILWAY LINE BELGRADE - NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBANA)	
Део пројекта: / Part of Design: ПРОЈЕКАТ ДРУЖИНСКИ САДРЖАЈАЊА ROAD DESIGN		25.11.13 ПРИБЛИЖНИ ПУТ ОБЈЕКТА ЕВЛ ВРБАС 20+11.13 APPROX ROAD FOR FACILITY EWP VRSB	
Унутрашња контрола: / Internal control: Милан Јелкић, дипл. грађ. инж.		Цртеж: / Drawing: ПОПРЕЧНИ ПРОФИЛИ - ОСОВИНА 1 CROSS SECTIONS - CENTERLINE 1	
Главни пројектант: / Chief designer: др Ђивљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.		Дата: / Date: 04.02.2021	
Руководилац организационог јединице: др Новица Стевановић, дипл. грађ. инж.		Цртеж бр./Drawing No.: 2020-250-CAO-2/3.1.11.3.8-ЦО.3	
Тип: / Type of tech. doc. ПДГ / BPD		Дата: / Date: 04.02.2021	

